

UNIVERSITE PARIS 1 – PANTHEON-SORBONNE
SCIENCES ECONOMIQUES – SCIENCES HUMAINES – SCIENCES JURIDIQUES ET POLITIQUES

RAGNAR FRISCH ET L'ECONOMETRIE :
l'invention de modèles et d'instruments à des fins normatives

Thèse
pour le doctorat en science économique (arrêté du 30 mars 1992)
présentée et soutenue publiquement par
Ariane DUPONT-KIEFFER

Directeur de recherche : Monsieur le professeur Philippe LE GALL, Université d'Angers.

Jury : Annie L. COT (Université Paris 1)
Michel ARMATTE (Université Paris 9)
Yves BRETON (C.N.R.S, Université de Lyon)
Antoine d'AUTUMNE (Université de Paris 1)
Olav BJERKHOLT (Université d'Oslo)
Christian de BOISSIEU (Université de Paris 1)
Philippe LE GALL (Université d'Angers).

JUIN 2003

Agora Jules Dupuit - Publication AJD-91
Université de Montréal

*Pour Julien
A Maxime*

L'UNIVERSITE PARIS 1 PANTHEON-SORBONNE n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

RAGNAR FRISCH ET L'ECONOMETRIE : **l'invention de modèles et d'instruments à des fins normatives**

Résumé

L'objet de la thèse est de tester l'hypothèse d'une cohérence de l'ensemble des travaux de Ragnar Frisch, premier prix Nobel d'économie en 1969, sur la macrodynamique, la modélisation économétrique et l'instrumentation des outils économiques (théorie de l'utilité, théorie des cycles des affaires), statistiques (indices de prix, panels) et comptables (premiers schémas de comptabilité nationale) à des fins de politiques économiques.

Cette cohérence peut s'expliquer par l'originalité du programme de recherche frischien. L'économétrie est souvent présentée comme un ensemble de techniques, voire une technologie pour tester des propositions théoriques ou calculer un optimum. Or le trait marquant du programme de recherche de Frisch consiste à définir l'économétrie comme une discipline. Dans cette perspective, elle est définie dès les années 1925-30, comme

- 1/un champ de recherches —celui qui se situe à l'intersection entre l'économie quantitative théorique et l'économie quantitative empirique ;
- 2/ une méthodologie, celle de la modélisation structurelle qui s'articule sur une analyse tant originale que fondatrice pour l'économétrie, celle de la confluence qui permet d'identifier les formes réduites des modèles ;
- 3/ un ensemble d'outils, du modèle économétrique à la comptabilité nationale en passant par les indices et les tests statistiques.

Cette définition de l'économétrie repose sur une double intrication : d'une part celle des mathématiques, de la théorie économique et des statistiques, et d'autre part celle des dimensions heuristique et politique de l'économie politique. En effet, le développement de la crise mondiale de 1929 ainsi que l'analyse des cycles des affaires concourent à forger la conviction de Frisch que les économies de marché souffrent de façon récurrente des conséquences des mouvements cycliques de l'activité économique. L'analyse économique doit se renouveler au nom de la préservation du lien entre la démocratie et l'organisation marchande de l'économie. Frisch avance une explication des crises en termes organisationnels. Les modèles économétriques devraient permettre d'identifier les entraves à l'échange et à la production ; cette connaissance servant alors de support à la définition de politiques économiques adéquates.

JEL: B2, B4, C1, N0

Mots clés :

Econométrie, modélisation, cycles des affaires, politique économique, indices statistiques, comptabilité nationale.

Ragnar Frisch's econometrics: the invention of models and tools for normative ends

Abstract

The thesis investigates the assumption of a coherence in the life work of Ragnar Frisch, first Nobel Prize in Economics (1969), on macrodynamics, on econometric modelling and the use of economic tools (utility theory, business cycle theory), statistics (price indices, panels) and national accounts, for the purposes of the economic policy implementation.

This coherence can be explained by the originality of Frisch's research program. Econometrics is usually understood as a set of techniques, even as a technology, to test theoretical proposals statistically or to calculate economic optima. However, according to Frisch's original ambition, econometrics cannot be reduced to its technical tools, but should be understood as a new branch of economics. Frisch coined the term in 1926 and his efforts institutionalised econometrics as a new branch of economics that should be defined as:

- 1/ a new research field located at the crossroad between theoretical quantitative economics and empirical quantitative economics;
- 2/ a new methodology, known today as structural modelling, which is based on the confluence analysis. This latter is an approach that has been seminal for econometrics, by allowing the identification of the reduced forms of the models;
- 3/ a set of tools, from econometric models to the national accounting, including statistical indices and tests.

This definition of econometrics stands on a double intertwining: on the one hand, that of the unification of mathematics, economic theory and statistics and, on the other hand, that of the linked heuristic and political dimensions of political economy. Indeed, the development of the world-wide crisis of 1929 as well as his analysis of the business cycles contributed to forge his conviction of that the market economies suffer from the recurrent consequences of the cyclical waves of economic activity. The economic analysis must be renewed accordingly to safeguard the link between democracy and the market organization of western economies. Frisch put forward an explanation of the crises in organisational terms. The econometric models should allow the identification of the constraints to trade and production, this knowledge being then used as support for the design of relevant economic policies.

JEL: B2, B4, C1, N0

Key words : econometrics, modelling, business cycles, economic policies and planning, statistical indices, national accounts.

L'exercice de la thèse fut pour moi à l'image du parcours des *Compagnons du Tour de France* décrit par George Sand dans son roman éponyme. L'occasion me fut donnée d'apprendre à mener une recherche, et surtout à organiser la production de mes résultats. Cet apprentissage, comme tout apprentissage, ne peut se réaliser sans la direction d'un maître d'œuvre. Je tiens à remercier Philippe Le Gall d'avoir tenu ce rôle tout au long de ces années. Sans son exigence, sa disponibilité, son soutien amical, nos multiples conversations et ses incessants questionnements, ce travail n'aurait jamais abouti sous la forme présentée ici.

Annie L. Cot et Jérôme Lallement m'ont donné le goût de la recherche lors de mon année de D.E.A. d'histoire et d'épistémologie de la pensée économique ainsi que le sens de l'intégrité morale et intellectuelle. Ils m'ont fait don de quelque chose de très précieux qui m'a accompagné tout au long de ses années : leur confiance. Je les remercie pour leur soutien actif et affectueux et pour leurs relectures attentives des nombreuses versions de la thèse.

Cet apprentissage de la recherche a été largement redevable des lectures et des discussions effectuées dans le cadre des séminaires de thèse du GRESE. Je tiens ici à remercier tous les membres des séminaires successifs auxquels j'ai participé : le groupe animé par André Hervier et Sophie Jallais, *Léon Walras* dirigé par Annie L. Cot et Véronique Parel, *Lucy* conduit par Annie L. Cot, Jean-Sébastien Lenfant et Philippe Le Gall, et *the last but not the least*, le séminaire de Jérôme Lallement et Catherine Quinet.

Je tiens particulièrement à remercier ceux qui ont relu et corrigé la version finale, Julien Dupont, Anne-Sophie Fraisse, Nicolas Chaigneau, Bettina Wistrøm, Marion Gaspard, Xavier Fairise, David Duhamel, Samuel Ferey, Eric Chancellier, Catherine Quinet et les conseils avisés de Jérôme Lallement. En dehors du milieu académique français, je pense spécifiquement à Karine Logez, Pascale Delvaille, Linda Sangolt, Einar Lie, Nicole et Christian Dupont, et Cécile Kieffer.

Dans ce long et difficile apprentissage de l'écriture, j'ai pu bénéficier de l'expérience et des conseils d'Alain Vernay. Je le remercie de tout cœur d'avoir tenté de m'apprendre à jongler avec les mots pour préciser ma pensée, à rédiger trois phrases au lieu d'une, à tâcher d'écrire simplement les choses. Je le remercie d'avoir tenu avec tant de patience et d'affection son rôle de parrain et de guide dans la vie. Je profite de ces pages pour remercier Denise Vernay de sa franchise bienveillante et stimulante.

Je dois beaucoup aux discussions stimulantes qu'Alain Desrosières, Martine Mespoulet, Harro Maas et Judy Klein ont bien voulu engager avec moi, notamment lors de colloques à Bergen, Amsterdam et Paris .

Jens C. Andvig, Olav Bjerkholt, Kåre Edvardsen, Siren Hæstad, Einar Lie, Pål

Magnus Lykkja, Linda Sangolt, Espen Skadal, Tore Tonstad ont facilité mes séjours en Norvège et m'ont permis d'accéder facilement aux archives de Ragnar Frisch et de la Bibliothèque nationale de Norvège, tout en m'aidant à résoudre certains problèmes de traduction liés à l'ancienneté de la langue. Je les remercie chaleureusement de leur coopération active et attentionnée.

Je souhaite remercier Marie-Antoinette Descargues-Wéry pour ses enseignements sur le processus de création et sur la vie ; « als das Kind Kind war, wusste es nicht das es Kind war » (*Les ailes Du Désir* de Wim Wenders).

Dans les moments de découragement j'ai bénéficié de l'indéfectible amitié et de la confiance sans cesse renouvelée de mes amies (qui ne lisent pas toutes ELLE) : Stéphanie Anthony, Anne-Sophie Fraisse, Karinne Logez, et Linda Sangolt. Elles ont toutes su trouver au quotidien, chacune selon sa personnalité, les mots justes d'encouragement, m'offrir un café ou un bon repas au moment où le moral des troupes flanchait.

Je tiens à remercier pour leurs encouragements, leur soutien, les moments partagés en colloque, et les rires au bureau Bettina Wistrøm, Anne-Sophie Fraisse, Elodie Bertrand, Pétronille Reme, Eric Chancelier.

Comme tous les doctorants en économie à l'université Paris I, le sourire et la gentillesse d'Elda André m'ont accompagnée lors de ces années d'apprentissage.

Je remercie Jean-Baptiste et Julie Kieffer d'avoir tenu le rôle de *coach* et d'entraîneur par leurs coups de fil quotidiens et leurs courriers électroniques.

Cette thèse n'aurait jamais vu le jour sans le soutien affectif et matériel de Nicole et Christian Dupont, qui ont su m'accompagner dans les épreuves et partager les bonheurs de ces onze dernières années. Et plus particulièrement, je les remercie d'avoir pris soin de Maxime lors des derniers mois de finalisation de la thèse.

La production de cette thèse a été certes un parcours de recherche dans un cadre académique, mais avant tout une aventure personnelle qui m'a permis de me connaître et de réaliser. Je n'aurais jamais pu parcourir tout ce chemin sans la présence et le soutien de Julien, qui a su m'offrir les ailes de ma liberté et m'aider à trouver le courage de mener à bien cette recherche.

On pense avec des livres, des films, des tableaux, des musiques, on pense ce qui vous arrive, ce qui se passe, l'Histoire et son histoire, le monde et la vie, et cet 'avec' signe une forme particulière de pensée qui tient compte de la rencontre, d'une rencontre entre un sujet et une œuvre, à un moment donné de la vie de ce sujet et de cette œuvre. C'est en ce sens qu'il est dans ce livre question d' 'outils' d'outils pour penser (...). Penser avec une œuvre : avec un objet fini et infini, fabriqué par un homme ou des hommes, et qui, mis en circulation, va à la rencontre d'autres hommes, et pourra, ou non, effectivement en rencontrer certains. Cet 'avec' est intéressant à la fois pour les œuvres et pour ce qui est pensé grâce à elles.

—Leslie Kaplan, *Les outils*, 2003.

Introduction Générale

« Votre Majesté, vos Altesses Royales, Mesdames et Messieurs,

Le développement de la science économique s'est de plus en plus engagé dans la voie d'une mathématisation et d'une quantification statistique des situations économiques durant les quarante dernières années. L'analyse scientifique, selon ces critères, est utilisée pour expliquer des processus économiques aussi compliqués que la croissance, les fluctuations cycliques, la ré-affectation des ressources économiques à différentes fins (...).

Depuis la fin des années vingt, le Professeur Frisch et le Professeur Tinbergen ont travaillé dans ce sens. Leur objectif a été de donner à la théorie économique la rigueur mathématique et de la reformuler de manière à rendre possible la quantification empirique et le test statistique de ses hypothèses (...). Frisch fut en avance sur son temps en élaborant des modèles mathématiques et il eut de nombreux successeurs. Il en est de même pour sa contribution à la définition de méthodes de test statistique des hypothèses (...).

Il a semblé tout naturel aux Professeurs Frisch et Tinbergen de s'appuyer sur l'analyse macroéconomique pour élaborer des théories des politiques de stabilisation et des politiques économiques de long terme (...). A la fin des années trente, Frisch innovait en proposant un système détaillé de comptes nationaux pour

l'ensemble de l'économie nationale, qui devait servir de support à une planification rationnelle de la politique économique en Norvège »¹.

Selon de nombreux témoignages (François Divisia 1953, Erik Lundberg 1969, Jan Tinbergen 1974, Lawrence Klein 1995, Zvi Griliches 1995, Edmond Malinvaud 1995), Ragnar Frisch a tenu un rôle essentiel sur la scène de la pensée économique de ce XX^{ème} siècle, par la diversité de son œuvre et par l'impulsion institutionnelle donnée à cette branche nouvelle de l'économie qu'est l'économétrie. Il participe activement à l'invention de nouveaux instruments méthodologiques et théoriques qui assoient un certain basculement de l'Economie politique vers l'« Economie rationnelle ». Ce basculement se caractérise en cette seconde moitié du XX^{ème} siècle par « le triomphe de l'interventionnisme » (Beaud et Dostaler, 1993, p. 69) : l'ampleur de la crise économique et monétaire mondiale des années trente, puis le vaste chantier de la reconstruction de l'Europe après le conflit de 1939-1945, imposent l'idée d'une intervention active, voire radicale, des autorités publiques dans les affaires économiques. De Londres, à Chicago, en passant par Moscou, fleurissent alors de nouvelles propositions théoriques pour définir et encadrer la nature et les modalités de cet interventionnisme. Les économètres, notamment avec les travaux de Tinbergen et de Frisch, participent activement à ce mouvement en proposant de nouveaux instruments au service la politique économique. Ils confèrent à ce basculement un caractère technique. Ils contribuent à tisser les liens entre les milieux académiques, administratifs et politiques, en formant aux nouvelles techniques économétriques de modélisation et d'estimation, les futurs cadres des administrations chargés de mettre en œuvre la politique économique, notamment en Norvège, aux Pays-Bas et en France à partir de 1945.

L'œuvre de Frisch a été saisie à travers plusieurs histoires de la pensée économique, en raison même de la diversité des champs analytiques et méthodologiques qu'il a explorés. La diversité des champs analytiques est à rechercher dans le foisonnement des thèmes abordés —de la mesure de l'utilité marginale aux théories de la production et de la concurrence en passant par l'analyse des cycles des affaires et les théories de la croissance ; et la diversité méthodologique est donnée par l'étendue de ses recherches —des questions statistiques

¹ Discours prononcé, le 10 septembre 1969, en suédois par le Professeur Erik Lundberg de l'Académie Royale des Sciences, pour la remise du premier prix d'Economie à la mémoire d'Alfred Nobel attribué conjointement à Ragnar Frisch et Jan Tinbergen (notre traduction d'après la traduction officielle en anglais, *The Bank of Sweden Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel* 1969). Quand il existe une traduction en français, elle est

d'identification des courbes de demande à la programmation linéaire et non linéaire, en passant par le traitement de la corrélation entre les variables et les calculs de régression. Frisch apparaît toujours comme un des éléments d'une histoire plus vaste de la construction de nouveaux outils statistiques ou analytiques, en ce début de XX^{ème} siècle, d'une histoire de la macroéconomie, d'une histoire de la politique économique en Occident, ou d'une histoire institutionnelle de l'économétrie. Cette vision fragmentaire léguée par les historiens de l'économétrie occulte la cohérence d'une ambition qui anime le parcours scientifique et institutionnel d'un homme qui cherche à proposer une nouvelle vision de la discipline économique en Norvège et sur le plan international. Si un détour biographique donne l'image d'une vie animée par l'ambition de réformer l'enseignement et la recherche économique, ne peut-on pas surtout voir dans cette cohérence biographique la traduction d'un projet intellectuel cohérent et ambitieux ? Notre recherche a été motivée par la nécessité —qui s'est imposée dès notre mémoire de DEA— de saisir la cohérence intellectuelle de l'œuvre de Frisch pour en restituer la complexité et l'originalité. Selon nous, cette dernière repose sur une définition spécifique de l'économétrie, que nous détaillons tout au long de cette thèse. Mettre au jour la complexité et l'originalité de sa définition de l'économétrie nous permet de comprendre les fondements du paradigme de la Cowles Commission, et nous révèle que l'économétrie ne peut être cantonnée au simple rang de technique : l'économétrie de Frisch ne peut être réduite à une méthodologie, celle de la modélisation structurelle, et à un ensemble d'outils statistiques, comptables et théoriques. Elle revêt de multiples facettes, mais chacune d'entre elles n'est que le développement d'un projet qui se situe au croisement d'ambitions heuristiques et politiques. Le caractère protéiforme de l'économétrie frischienne nous est apparu comme le reflet et l'illustration d'une volonté de réformer la connaissance économique et le statut de l'économiste, le savant ne pouvant rester en dehors de l'arène politique.

1. Frisch le héraut de nombreuses innovations théoriques et méthodologiques

Ce qui frappe déjà ses contemporains, c'est la diversité des champs que Frisch a abordés dans sa tentative de fonder une nouvelle discipline —« l'économétrie ». Dans les années 1950 et 1960, ses contemporains voient en effet dans les travaux de Frisch des apports théoriques et méthodologiques très diversifiés : Frisch apparaît à la fois comme le fondateur de la macrodynamique, pour ne citer que Klein (1953), et Arrow (1960), l'initiateur des

utilisée sauf indication contraire. Quand l'original n'est pas traduit, nous proposons notre propre traduction des textes rédigés en anglais, en norvégien et en allemand.

réflexions microéconomiques sur la stabilité des courbes d'Engel (Leser 1963), et l'un des précurseurs de la méthodologie économétrique d'estimation des équations simultanées des fonctions de production (Andrews et Marschak 1944, Hoch 1962, Mundlack 1963). La diversité des travaux de Frisch a souvent été saisie sous un angle d'attaque particulier : « histoire de la fondation de la Société internationale d'Econométrie », « histoire de la Revue *Econometrica* », « histoire de la macroéconomie », « histoire de l'analyse des cycles », « histoire de la modélisation », « histoire des indices de prix », « histoire des techniques d'identification des courbes de demande », « histoire des modèles probabilistes », « histoire de la comptabilité nationale » *etc.* Les historiens de la pensée économique, et plus particulièrement ceux de l'économétrie, ont souvent fait de Frisch l'élément d'une histoire des outils économétriques, ou d'une histoire de l'institutionnalisation des savoirs. C'est pourquoi, il se dégage aujourd'hui de l'ensemble de ces histoires une vision très éclatée de l'œuvre de Frisch.

Le fondateur de l'économétrie structurelle

Frisch a été essentiellement étudié depuis quinze ans par les historiens de l'économétrie — notamment Armatte (1995, 2000), Boumans (1999), Epstein (1987), Hendry et Morgan (1989, 1995), Le Gall (1993,1994), Morgan (1990)— comme l'un des pionniers de l'économétrie structurelle par les impulsions méthodologiques qui orientent à partir des années trente l'économétrie vers la modélisation structurelle², tout en soulignant par ailleurs le rôle clé qu'il joue dans l'institutionnalisation de cette branche de la recherche économique. Cette histoire institutionnelle a souligné les efforts et le rôle déterminant de Frisch dans la création de

² La modélisation structurelle repose sur la distinction entre la structure du modèle qui regroupe un ensemble de relations autonomes c'est-à-dire invariantes, et des relations confluentes qui mesurent les réactions de certaines variables aux changements touchant d'autres variables du système économique. Cette démarche aboutit à la formalisation des mécanismes économiques sous forme de modèles linéaires. Cette distinction entre les relations structurelles et les relations confluentes permet de prendre en compte l'évolution stochastique de certains éléments constituant les mécanismes économiques. Comme nous le verrons dans le chapitre 5, la modélisation structurelle repose sur l'analyse de la confluence et plus précisément sur l'estimation d'équations simultanées. Elle suppose une définition *a priori* des variables endogènes et des variables exogènes, et aboutit à la définition de formes réduites. Il existe une seule façon de remonter de la forme réduite à la forme structurelle. L'analyse dynamique des mécanismes économiques se traduit par l'introduction d'équations de différence et d'équations différentielles, et le système dynamique ainsi défini doit être stable. La modélisation structurelle a été posée comme le paradigme de la Cowles Commission, qui pourtant prit bien des distances par rapport aux travaux fondateurs de Frisch et d'Haavelmo (Le Gall, 2002a).

l'*International Econometric Society (IES)*³ ou Société Internationale d'Econométrie, puis son influence lors de fondation de la Cowles Commission⁴.

Bien que le terme d' « économétrie » ait été forgé par Frisch en 1926 dans l'article qu'il rédigea directement en français « Sur un problème d'économie pure » (1926b), Morgan (1990) et Le Gall (1994, 2002) ont montré que la naissance de l'économétrie n'est pas corrélée à la naissance de l'*IES* en décembre 1930 à Cleveland. Morgan (1990, p. 1) fait remonter au début du XX^{ème} siècle⁵ cette tentative si particulière de synthèse entre « la théorie et la preuve ». Cette dernière se trouve être particulièrement féconde dans les domaines de l'analyse des courbes de demande —autour des travaux d'Henry Moore, de Ferger, de Tinbergen, dans la tradition ouverte par ceux de Cournot. Cette articulation se développe également dans le champ de l'analyse des cycles des affaires, dans la perspective ouverte dès la fin du XIX^{ème} siècle, par les recherches de Juglar, de Jevons, de Moore, de Mitchell, autour des travaux de Yule, de Slutsky, de Wagemann, et surtout de Kalecki, de Frisch et de Tinbergen, pour n'en citer que quelques uns.

Une nouvelle manière d'articuler théorie et données

Les premières décennies du XX^{ème} siècle sont marquées par des débats méthodologiques autour des questions de l'identification, et de l'estimation statistique des courbes de demande. Les économètres vont tenter d'élaborer différentes méthodologies pour rendre compte de la complexité des phénomènes économiques telle que l'investigation statistique la présente mais ne l'explique pas. Morgan (1990) met en lumière le rôle clé de Frisch dans la définition de l'approche —encore en vigueur de nos jours— des problèmes de l'identification :

³ L'histoire de la fondation de la Société d'Econométrie est détaillée par Christ (1952, 1983), Divisia (1953), Bjerkholt (1995a, 1995b).

⁴ La Cowles Commission est un groupe de recherche fondé en 1932 par le financier Alfred Cowles à Colorado Spring pour promouvoir une théorie économique qui s'appuiera sur l'analyse mathématique et le traitement statistique des phénomènes économiques : « la Cowles Commission, avec ses 20 ou 30 chercheurs, a joué le rôle d'une avant-garde constituée comme un noyau dur de l'*IES* [*International Econometric Society*] (dont elle fournit les cadres, les locaux et les finances), l'*IES* étant elle-même un groupe d'élite de quelques centaines de membres (463 en 1934) dans une communauté internationale d'économistes passant difficilement d'une science morale (l'économie politique) à une science (l'économique rationnelle) » (Armatte, 2000, p. 4). Cette institution eut pour directeurs des personnalités comme Charles Roos (1932-39), Jacob Marschak (1943-1948) Tjalling Koopmans (1948-54). Le paradigme de recherche de la Cowles Commission est fondé sur la modélisation structurelle et l'analyse de la confluence telle qu'elle est définie par le disciple de Frisch, Trygve Haavelmo en 1944. La Cowles Commission, qui deviendra la fondation Cowles en 1955, a soutenu financièrement la parution de la revue *Econometrica*, fondée en 1933.

⁵ Harro Maas (2001) montre que les travaux de Jevons peuvent apparaître comme précurseurs de cette nouvelle manière de faire de l'économie qu'est l'économétrie.

« L'analyse de Frisch des problèmes d'identification fut importante non pas parce qu'elle fournit de nouveaux résultats mais parce que Frisch montra d'autres manières d'obtenir des résultats connus. Il prenait les données observées pour en faire des hypothèses fondées sur l'observation concernant les distributions des données non observées (un déplacement de courbes ou un terme d'erreur), et en retour prenait l'information pour parfaire l'identification. Il est clair qu'à partir de son analyse de la relation entre les séries observées et les séries non observées Frisch a tiré l'idée, qui est maintenant courante, que l'information (ou les hypothèses faites) concernant les variances et les covariances d'erreur est importante pour déterminer si les paramètres peuvent être identifiés » (Morgan, 1990, pp. 185-186).

En raison de certaines incomplétudes, les travaux de Frisch sur les méthodes d'identification n'ont pas eu, sur le moment, une influence importante sur les pratiques des économètres et des statisticiens dans le champ de l'analyse de la demande. Toutefois, l'histoire de l'économétrie a bien mis en perspective que les travaux de Frisch ont indiqué une nouvelle manière d'envisager la mesure des phénomènes économiques. Et en cela, Frisch pose les fondements d'une nouvelle manière de considérer la nature et le contenu du travail économétrique, et plus précisément il pose les bases d'une nouvelle méthodologie pour articuler l'analyse statistique et l'analyse économique de questions et concepts de l'économie.

Comme l'ont montré Ari Spanos (1990), Morgan (1990) et Le Gall (1994), la méthodologie de la confluence développée autour des recherches de Frisch, mais principalement autour de la thèse d'Haavelmo (1944) est à l'origine du paradigme de la Cowles Commission, qui structure la recherche économétrique des années 1940 aux années 1970, date à laquelle le paradigme est en bute à de nombreuses critiques méthodologiques venant entre autres de Lucas (1976), de Sims (1980) ou de Leamer (1981). En effet, les articles « Pitfalls in the Statistical Construction of Demand and Supply Curves » (1934) et « Statistical versus Theoretical Relations in Economic Macrodynamics » (1938) sont considérés comme des étapes importantes dans l'émergence d'un nouveau traitement des données⁶. Ce traitement passe par l'affirmation du modèle linéaire et la mise en avant de la

⁶ Le traitement des données par les économètres et leurs solutions aux questions d'identification statistique sont souvent contestés, notamment par la macroéconomie keynésienne. Le débat le plus vif est celui qui oppose John Maynard Keynes et Tinbergen autour de la construction des modèles macrodynamiques. La méthodologie développée par Tinbergen (1938) pour extrapoler des relations causales à partir des données statistiques observées est fraîchement accueillie voire remise en cause tant par les macroéconomistes comme John Maynard Keynes que par des économètres comme Frisch. Keynes critique vertement le modèle de Tinbergen dans

méthodologie de la confluence. Cette dernière s'appuie sur la nécessité de définir *a priori* le schéma théorique qui permet de guider la mesure, l'objectif final étant d'identifier les relations structurelles. Ces dernières sont celles qui permettent de décrire la 'structure' invariante du mécanisme économique.

L'invention de la macrodynamique

Si le développement de l'analyse de la confluence peut apparaître comme un élément de réponse méthodologique aux questions soulevées par les différents aspects du traitement de l'articulation entre économie mathématique, économie statistique et statistiques économiques, il faut voir dans le modèle du 'cheval à bascule' de Frisch 1933 une autre forme de réponse à ces questionnements. La réponse est alors analytique. Le modèle du 'cheval à bascule' —avec le concours des travaux de Tinbergen et de Kalecki dans les années 1930 et de la Cowles Commission à partir des années 1940—impose aux économètres l'idée selon laquelle la modélisation est une manière d'articuler et de réconcilier les résultats de ces deux branches de la recherche économique que sont l'économie mathématique et l'économie statistique, si longtemps ignorantes l'une de l'autre (Porter, 1986). En effet, ce modèle macrodynamique distingue les phénomènes d'impulsion des phénomènes de propagation. Cette distinction permet alors à Frisch de rendre compte des chocs aléatoires qui perturbent la tendance intrinsèque du système économique à retourner à sa position d'équilibre. Les historiens de l'économétrie ont souligné à juste titre l'apport de ce modèle de Frisch au traitement de l'aléa, qui permet de résoudre en particulier la question du traitement de l'erreur —cette dernière représentant une des pierres d'achoppement du développement de l'articulation entre l'économie quantitative théorique et l'économie quantitative empirique. Ce questionnement est sans cesse renouvelé tout au long du XX^{ème} siècle dans le champ de l'analyse des cycles, et les années 1980 marquent un retour à la solution avancée en 1933 par Frisch (Hénin, 1998) dans l'opposition qui se développe entre les modèles VAR [*Vector Autoregression*] et RBC [*Real Business Cycle*].

'Professor Tinbergen's Method' (*Economic Journal*, 1939, volume 49, pp. 558-568), notamment sur la capacité de l'économétrie à tester la théorie économique pure, ou à pouvoir générer des innovations théoriques. La critique a une portée assez générale sur les conditions nécessaires pour mesurer les phénomènes économiques, et sur le rôle de l'induction dans cette opération de mesure. Tinbergen lui répondit dans le numéro suivant (1940, volume 50, pp. 141-156). La controverse se prolonge jusqu'au début des années 1940. Elle oblige les économètres, notamment Frisch et Koopmans, à prendre position dans le débat et ce faisant à spécifier la méthodologie de modélisation structurelle qui leur permet d'articuler économie mathématique et économie statistique.

L'apport principal de ce modèle du 'cheval à bascule' est souvent compris comme une formalisation innovante de l'approche macroéconomique des cycles des affaires. Andvig (1985) se saisit tout particulièrement de cet aspect de l'œuvre de Frisch pour « étudier les premières étapes du processus de formalisation dans le champ macroéconomique » (Andvig, 1985, p. 1). Il montre en détaillant les recherches de Frisch dans le champ macroéconomique que les « changements dans la boîte à outils des économistes ont été au moins aussi importants que la révolution keynésienne et beaucoup plus spectaculaires » (Andvig, 1985, p. 1). La définition de nouveaux concepts et des relations logiques qui permettent de définir un schéma causal macroéconomique occupe le devant de la scène de la recherche économique de l'entre-deux-guerres, de Cambridge à Chicago en passant par Stockholm.

La construction de la comptabilité nationale

Ce questionnement, sur une compréhension 'macroéconomique' des phénomènes économiques, incite Frisch à se saisir de cette opération de conceptualisation du champ macroéconomique en proposant des concepts économiques standardisés et harmonisés pour l'ensemble de la profession. Cette entreprise taxinomique est partie constituante de la définition de l'analyse macroéconomique tout autant que la construction de modèles macrodynamiques. Mais plus généralement, la construction de systèmes de comptabilité nationale dans l'entre-deux-guerres vise à donner une image chiffrée de la structure économique et des flux qui l'animent. Si la macroéconomie se doit de proposer une analyse des cycles, la comptabilité nationale doit permettre de procéder à la mesure effective des désajustements engendrés par les cycles. Cette ambition empirique oriente alors les recherches en comptabilité nationale —même si elles ne s'inscrivent pas toutes dans le cadre de la modélisation macroéconomique— de Mitchell ou de Maurice Copeland aux Etats-Unis, d'Arthur Bowley et de Colin Clark en Grande-Bretagne, d'André Vincent en France, d'Ed van Cleeff aux Pays-Bas, d'Erik Lindahl en Suède ou de Frisch en Norvège. Ses disciples norvégiens Odd Aukrust et Petter Jakob Bjerve orientent résolument les comptes nationaux vers une mesure des grands agrégats économiques, qui est inscrite dans une compréhension des flux marchands et financiers. La comptabilité nationale s'impose peu à peu non seulement comme le pendant empirique de la théorie macroéconomique, mais aussi comme l'un des instruments indispensables de la politique économique :

« La naissance de la CN [comptabilité nationale] est ainsi historiquement étroitement liée à la crise, à la macroéconomie keynésienne et à l'extension du rôle

de l'Etat, celui-ci étant renforcé par la guerre puis dans l'après-guerre par les politiques de reconstruction, de croissance et de protection sociale. Elle n'est pas un développement, en quelque sorte endogène, de la longue histoire des estimations du revenu national, encore moins de celles de la fortune. Les progrès méthodologiques de l'entre-deux-guerres dans le premier domaine, dus en premier lieu à Colin Clark et Simon Kuznets, mais aussi à d'autres, et dans lesquels Don Patinkin voit une révolution statistique antérieure à la révolution keynésienne, sont eux-mêmes en relation avec le souci de répondre aux nouvelles préoccupations économiques suscitées par la dépression et " quantifier les variables macroéconomiques auxquelles les théories des cycles économiques antérieures à la *Théorie générale* avaient déjà attaché une importance décisive " (Patinkin, 1976⁷, p. 1107) » (Vanoli, 2002, p. 49).

Cette tâche empirique n'est pas uniquement cantonnée au paramétrage des modèles de prévision. La comptabilité nationale doit également servir à élaborer des modèles de prospection et de croissance planifiée. En effet, la comptabilité nationale est conçue par Frisch, comme par la plupart des comptes nationaux de l'immédiat après-guerre, comme l'un des principaux instruments de la politique économique (Vanoli 2002, Bjerve 1995, Bjerkholt 1995b, 1998).

La politique économique

En effet, la crise des années trente initie déjà l'idée du rôle régulateur que peuvent jouer les Etats ou les gouvernements par des politiques de stabilisation ou de relance de l'activité économique lors des phases de récession et de crise des cycles des affaires. Malinvaud (1995), dans son hommage à Frisch rendu lors du colloque d'Oslo au printemps 1995 pour le centenaire de sa naissance, rappelle que Frisch était une figure incontournable dans les années 1950-60 pour n'importe quel économiste s'intéressant à la comptabilité nationale et à la modélisation macroéconomique, mais encore plus pour ceux qui travaillaient sur les politiques de stabilisation, de croissance et de développement économique.

Des pays comme la Norvège ou les Pays-Bas avaient déjà mis en place cette articulation entre les milieux de la recherche économique, les milieux administratifs et les instances gouvernementales pour mettre sur pied le détail de politiques économiques de régulation et de développement, dès les années 1930 et au début des années 1950. Andvig

⁷ Don Patinkin, « Keynes and Econometrics : on the Interaction between the Macroeconomic Revolution of the

(1985), Johansen (1974), Bjerkholt (1995b), Adrienne van den Bogaard (1998, 1999) montrent que cette articulation fonctionne essentiellement autour de la définition et de l'emploi d'outils et de méthodes économétriques. Mais il faut attendre la conférence organisée au Vatican, en octobre 1963, par l'Académie Pontificale des Sciences, sur « l'approche économétrique de la planification du développement » pour voir les idées de Frisch s'imposer en matière de politique économique. Ce ne sont pas tant les théories de Frisch qui s'imposent mais la manière de considérer l'économétrie comme l'outil indispensable des politiques de croissance et de développement (Malinvaud, 1995, p. 568).

A travers de ces différentes histoires Frisch apparaît comme un précurseur, un pionnier, le héraut de nombreuses innovations théoriques, tant dans le champ de l'analyse des cycles des affaires, de la macroéconomie, de la comptabilité nationale, des indices de prix, de la méthodologie statistique que dans celui de la programmation linéaire et non-linéaire. Mais cette diversité et cet éclatement des travaux masquent le fait qu'il a initié une méthodologie qu'est la modélisation structurelle et une démarche qui consiste à faire de l'économétrie l'outil indispensable d'analyse et de prévision pour la génération des économistes de l'immédiat après-guerre. Ses travaux participent autant au renouvellement de la science économique qu'à la reconstruction des économies ravagées par six années de guerre et de rationnement.

Cet éclatement des recherches qui conduit à avoir une vision diversifiée et fragmentaire de l'œuvre de Frisch n'est pas ce qui nous a motivée à entamer une entreprise de recherches et d'analyse de l'ensemble des travaux du Premier Prix Nobel d'Economie. Notre sujet n'est pas de retracer la biographie intellectuelle de Frisch comme le font Kåre Edvardsen (1970) ou Bjerkholt (1995b) qui ont montré qu'il ressort de la diversité des sujets et des champs abordés par Frisch l'image d'une œuvre complexe et innovante. Il ne s'agit pas non plus de montrer, comme le font Andvig (1985), Tonstad (1995) ou Bjerkholt (1998), l'influence de Frisch sur les développements de l'économie comme discipline académique et universitaire, et sur la formation des cadres de la nation norvégienne des années 1950-60, ou encore sur la mise en place des politiques économiques en Norvège sur la base d'une articulation entre planification, modélisation, comptabilité nationale et budgets nationaux. Notre sujet consiste à examiner cette diversité de l'œuvre de Frisch pour en saisir la cohérence et la spécificité dans sa globalité. Cette cohérence permet de

Interwar Period », *Econometrica*, novembre 1976, pp. 1091-1123.

saisir l'originalité de la définition de l'économétrie que Frisch tente d'imposer en Norvège et à l'IES. Elle nous permet essentiellement de donner un contenu à « l'économétrie », terme qui reste encore de nos jours très général et indéfini tant il renvoie à des contenus analytiques différents, et des techniques d'analyse et de traitement des données aussi diverses que variées. Définir la cohérence qui anime et rassemble l'éclectisme des recherches de Frisch est une piste pour parvenir à préciser et qualifier l'économétrie de nouvelle approche en économie.

2. La cohérence d'un projet intellectuel fondateur d'une nouvelle approche en économie

C'est justement cette diversité qui a suscité notre intérêt et provoquer notre point de départ. L'originalité de l'économie de Frisch est-elle alors à rechercher du côté de sa diversité ou de sa cohérence ? Ce détour par les histoires de l'économétrie révèle que cette diversité donne une image assez complexe de l'économie de Frisch pour qui veut en saisir la cohérence. L'objet de la thèse est de tester l'hypothèse d'une cohérence de l'ensemble des travaux de Frisch touchant à la macrodynamique, à la modélisation et à l'instrumentation des outils économiques, statistiques et comptables à des fins de politique économique. Cette cohérence peut expliquer l'originalité du programme de recherche frischien, tel qu'il l'a conduit sur plus de cinquante ans. Dégager cette originalité repose sur un enjeu plus fort et plus crucial pour notre profession, à savoir que l'économétrie a été définie par un de ses fondateurs comme une discipline. Dans cette perspective, elle est premièrement un champ de recherche —celui qui se situe à l'intersection de l'économie quantitative théorique et de l'économie quantitative empirique—, deuxièmement une méthodologie —l'analyse de la confluence et plus largement celle de la modélisation— et enfin un ensemble d'outils —du modèle économétrique macro, micro, multi-sectoriel, à la comptabilité nationale en passant par les indices statistiques. Et nous serons amenée à considérer que cette conception de l'économétrie comme discipline autonome questionne le statut de l'économiste quant à la définition de la connaissance et à la capacité à réguler le monde des phénomènes socio-économiques. Ainsi, les techniques que l'économétrie développe, sont conditionnées par le champ et les méthodes d'investigation et de représentation dont elles dépendent.

§ 1. Le parcours d'un homme engagé

L'originalité du programme de recherche de Frisch prend avant tout sa source dans une ambition, celle de réformer la recherche et l'enseignement en économie. Cette ambition donne toute sa cohérence à une vie et à ce projet scientifique particulier. Retracer son parcours permet de souligner l'influence scientifique et institutionnelle qu'il a eue en Norvège et au niveau international auprès des économètres. Cette double influence apparaît dans sa tentative de fonder une nouvelle discipline.

Les années de formation : un parcours atypique

Ragnar Anton Kittil Frisch est né à Oslo le 3 mars 1895⁸, dans une famille d'orfèvres, dont la firme familiale a été fondée en 1856. L'orfèvrerie est une tradition familiale liée à celle de l'exploitation des mines d'or et d'argent. Ses ancêtres sont amenés sous le règne de Christian IV (vers 1630) à quitter Freiberg, dans la Province de Saxe, pour s'occuper des mines à Kongsberg et s'installer en Norvège. Parallèlement à ses activités artisanales et commerciales, le père de Frisch, Anton Frisch, s'engage politiquement au sein du Parti Libéral (*Venstre*, c'est-à-dire le centre gauche). Il est pendant de nombreuses années membre du conseil municipal et du conseil de la ville de Christiania, qui redevient Oslo en 1925⁹. D'une part, son père éveille précocément en lui une conscience politique et attire son attention sur le rôle de citoyen que chacun est amené à tenir en démocratie. D'autre part, sa mère, Ragna Fredrikke Kittilsen, exerce une influence la plus déterminante. Il lui non seulement sa vision du monde, sa foi chrétienne¹⁰, son engagement auprès des nécessiteux, mais surtout son engagement dans des études d'économie. En effet, bien qu'ayant brillamment réussi son baccalauréat en 1913, il entre en apprentissage la même année chez le célèbre orfèvre David Andersen¹¹. Il n'entame des études universitaires qu'en 1916 et va mener parallèlement son apprentissage et son cursus universitaire¹². A propos de cette étape de sa vie, il écrit :

⁸ Il s'éteint en 1973.

⁹ La ville d'Oslo fut débaptisée par Christian IV en 1624 pour être rebaptisée Christiania.

¹⁰ Frisch est animé d'un sentiment religieux très fort et proclamé. Il est membre actif d'une paroisse luthérienne, celle de Ris. Il organise régulièrement des lectures de la Bible réunissant les paroissiens de son âge, et participe aux offices. En 1965, interviewé à la télévision par Sverre Tinnaa sur le thème : « Qu'est ce qui est important pour moi? », Frisch explique qu'ayant remis sa vie à Dieu, il tire son énergie et sa joie de vivre de sa foi.

¹¹ Il obtient son diplôme en 1920, le sujet d'examen étant la réalisation d'un service à café en argent.

¹² Selon les notes autobiographiques de Frisch (Frisch, 1970, 225), la mort de son père entraîna un retard conséquent pour ses recherches dans le champ économique et dans la création de la Société Internationale d'Econométrie. « J'ai eu une année éreintante depuis le printemps 1928, quand mon père est mort. Beaucoup de choses ont dû être réorganisées (...). La mort de mon père me donne une responsabilité. Il n'y avait personne pour reprendre l'affaire, qui était comme vous le savez, d'une taille conséquente. Une chose qui rendit

« Quand j'envisageais mon futur, il était acquis que je suive la tradition de l'or et de l'argent. Dans ce but, j'entamais mon apprentissage dans l'atelier de la célèbre firme David Andersen à Oslo, et à la fin de mon apprentissage, en 1921, me spécialisais comme bijoutier.

Après le début de mon apprentissage, ma mère eut la bonne intuition que le commerce ne me satisferait pas sur le long terme.

Elle insista pour que parallèlement à mon apprentissage, j'entame des études universitaires. Nous avons consulté le catalogue de l'Université d'Oslo et avons considéré que les études d'économie étaient les plus courtes et les plus faciles. Ce fut donc l'économie qui fut choisie. C'est ainsi que cela s'est passé » (Frisch, 1970, p. 205).

En 1916, il s'inscrit donc en économie à l'Université d'Oslo¹³. Le programme universitaire comporte cinq matières : l'économie théorique, l'économie appliquée, les finances publiques, les statistiques descriptives, la science actuarielle. Cette dernière comprend l'étude des statistiques théoriques et d'une théorie mathématique des probabilités. Ces matières sont enseignées par Adolf Gulberg (1866-1936) qui est alors un mathématicien très actif de renommée internationale. Il influence Frisch qui présente, plus tard, certaines de ses idées au premier congrès de la Société d'Econométrie qui se déroule à Lausanne en 1931. De cet enseignement en statistiques et mathématiques, Frisch tire un intérêt pour l'analyse quantitative en économie. Par ailleurs, il étudie avec une attention particulière Ricardo, Marshall et Wicksell, sous l'impulsion des professeurs Oscar Jaeger (1863-1933), qui soutient une thèse sur Adam Smith en 1894, et Thorvald Aarum (1867-1926) particulièrement intéressé par les travaux de Marshall.

particulièrement difficile cette responsabilité fut la dépression profonde qui frappa notre pays à cette époque. Le crédit était réduit et l'entreprise de mon père requérait de larges fonds pour poursuivre son activité » (Lettre de Frisch à son ami allemand Emil Sauer, Archives de Frisch, Université d'Oslo, boîte N°4, 16). En effet Frisch dut prendre la firme familiale en main. Il en resta propriétaire et directeur technique jusqu'à sa mort. Il accomplit des ouvrages d'orfèvrerie tout au long de sa vie. Il aimait raconter que son radicalisme politique trouvait ses racines dans des sentiments qu'il liait à son apprentissage en bijouterie. De cette époque, il dit avoir tiré son amour et son respect du travail manuel, ainsi que sa défense du prolétariat.

¹³ A cette époque, la tâche principale de l'université est de former des fonctionnaires et des spécialistes tels que les médecins, les juristes, les enseignants du secondaire, les prêtres de l'Eglise luthérienne *etc.* Médecine et Droit sont, au moment où Frisch est étudiant, les deux disciplines les plus suivies. L'Economie est alors une section rattachée à la Faculté de Droit comme c'est le cas dans de nombreuses universités européennes. En 1919, 149 étudiants sont inscrits en économie, ce qui est un nombre étonnamment élevé en comparaison des 129 étudiants inscrits en science. Mais il est à noter que les études d'économie sont courtes (2 ans) contre 5 à 6 ans pour les autres disciplines.

A l'automne 1917, il réussit les examens préliminaires, en latin et en philosophie, en obtenant les meilleurs résultats possibles. A la fin du deuxième trimestre 1919, il réussit l'examen terminal en économie. Il est alors le deuxième étudiant à obtenir son diplôme avec mention depuis l'introduction de la matière à l'université en 1905. Au terme de ces deux années d'études, Frisch a trouvé le but de sa vie professionnelle, devenir un « scientifique » en économie.

Une ouverture internationale

En 1920, il épouse Marie Smedal, fille d'un haut fonctionnaire¹⁴ et décide de s'engager dans la voie universitaire. Il reçoit en 1921 une bourse de l'Université d'Oslo qu'il emploie pour partir à l'étranger afin « d'étudier sérieusement l'économie et les mathématiques » (Archives de Frisch, Université d'Oslo, boîte n°3, p. 35¹⁵). Il suit alors les traces de nombreux mathématiciens norvégiens qui, lors du siècle précédent, se sont rendus à Paris pour leurs recherches et pour la présentation de leurs travaux. Il reste dans la capitale française du printemps 1921 au printemps 1923. Il part ensuite à Londres pour six mois avant d'effectuer un court séjour en Allemagne et en Italie. Il concentre alors ses études sur les mathématiques. A la fin de ses séjours à l'étranger, Frisch est devenu un mathématicien et un statisticien compétent. Il entame, dès cette époque, des recherches sur les deux sujets qui l'occuperont beaucoup par la suite : la mesure de l'utilité marginale du revenu et l'analyse des séries temporelles. Car, si la plupart de ses travaux écrits portent sur les statistiques mathématiques¹⁶, Frisch s'est toujours considéré comme un économiste. En 1925, il participe activement au sixième Congrès Nordique des Mathématiciens où il acquiert une reconnaissance internationale parmi les statisticiens européens. Le 16 octobre 1926, il devient Docteur d'Etat à l'Université d'Oslo en soutenant une thèse de statistique mathématique (« Sur les semi-invariants et moments employés dans l'étude des distributions statistiques »). La même année, il publie son premier article important en économie, « Sur un problème d'économie pure » (1926b). Frisch y met particulièrement l'accent sur la nécessaire

¹⁴ Ils eurent une fille unique, Marie Ragna Antonette, qui naît en 1938 et qui elle-même donnera naissance à l'unique petite fille de Frisch Nadja Frisch Hasnoaoui. Cette dernière est aujourd'hui une animatrice de télévision célèbre en Norvège.

Marie Smedal décède en 1952. Frisch se remarie en 1953 avec Astrid Jahannesen.

¹⁵ Nous avons pu consulter les archives de Frisch à la Bibliothèque nationale à Oslo et à l'Institut Frisch situé à l'Université d'Oslo lors de plusieurs séjours en Norvège. Nous tenons à remercier les professeurs Olav Bjerkholt, Kåre Edvardsen, Tore Tonstad et Pål Magnus Lykkja, bibliothécaire à la Bibliothèque nationale de Norvège, qui nous en ont facilité l'accès.

¹⁶ Seulement trois des dix-huit articles rédigés à cette époque concernent des questions économiques.

combinaison de la théorie économique et de la mesure statistique et c'est à cette occasion qu'il forge le terme d'économétrie.

Il est nommé en 1924 '*Privat-Docent*', poste qui correspond à celui de boursier. En 1925, il est nommé au poste de '*universitetsstipendiat*', l'équivalent d'assistant. Il est ensuite titularisé comme maître de conférences en économie et statistiques en 1928¹⁷. Il est dès lors reconnu comme l'un des universitaires norvégiens dont les travaux ont bouleversé la manière de concevoir l'enseignement et la recherche en économie en Norvège. Mais nous allons y revenir dans un instant. Le professeur Jaeger, qui connaît bien Frisch, écrit à son propos :

« Tout le travail du docteur Frisch indique qu'aussi brillant soit-il en mathématiques, ce n'est pour lui qu'un instrument pour résoudre les problèmes théoriques les plus difficiles en économie. Ce sont ces questions d'économie et de statistiques qui ont capté son attention scientifique, et il possède une connaissance étendue de toutes ces sciences, et de la littérature qui s'y rapporte. Son incroyable productivité témoigne de sa passion pour la recherche scientifique, et de son étonnante capacité de travail » (Rapport annuel 1927-28, Université d'Oslo, pp. 16-17).

L'année 1926 est riche en initiative car Frisch, aidé de son ami François Divisia, lance l'idée d'un cercle international d'économistes mathématiciens, qui devint plus tard la Société Internationale d'Econométrie.

C'est aussi en 1926 que Frisch reçoit une bourse de la fondation Rockefeller lui permettant de partir aux Etats-Unis en 1927. Il y gagne l'amitié de Joseph Schumpeter qui séjourne la même année à Harvard, d'Irving Fisher et de Charles Roos qui fut l'un des plus jeunes économistes mathématiciens parmi les plus actifs de son temps. C'est avec eux qu'il constitue le noyau fondateur de la Société d'Econométrie en 1930. Irving Fisher avait déjà, dès 1912, tenté de rassembler un groupe d'économistes intéressés par l'association de l'économie mathématique et des statistiques. Mais le faible nombre de participants et l'absence de projet méthodologique commun ont rendu impossible, à l'époque, la réalisation du projet. Le 29 décembre 1930, Frisch organise le séminaire de Cleveland (Ohio), lors duquel est fondée officiellement la Société d'Econométrie. Il est élu, par la suite, rédacteur en

¹⁷ En Norvège, la procédure de nomination des professeurs se fait sur appels d'offres, lors desquels les candidats en compétition font publiquement état de leurs capacités à enseigner, leur maîtrise de plusieurs matières et leurs axes de recherche. Une exception est faite pour les professeurs très diplômés. Ce fut un grand honneur pour Ragnar Frisch d'accéder très jeune à ce poste sans concourir.

chef de la revue *Econometrica* fondée grâce au soutien financier d'Alfred Cowles —fonction qu'il remplit depuis 1933, date de la première publication, jusqu'à 1955.

Au printemps 1931, il séjourne dans un grand nombre d'universités américaines avant de s'y voir proposer une chaire à Yale. Mais dans l'intervalle, son ancien professeur Jaeger et son ami le professeur Wedergang ont mené une campagne active auprès du Parlement pour la création d'une nouvelle chaire d'économie à l'Université d'Oslo spécialement destinée à Ragnar Frisch. La chaire est créée le 5 Juin 1931, et sa création est corrélée à la fondation d'un institut de recherches conçu comme le laboratoire indispensable à la réalisation de son ambition réformatrice. Le choix entre Yale et Oslo s'impose à Frisch :

« Peu de temps après que je sois retourné à Oslo, en Juin de cette année (1931), des représentants de la fondation Rockefeller sont venus à Oslo pour discuter avec les autorités de l'Université, le professeur Wedergang et moi-même, d'un plan pour organiser un institut de recherche en économie à l'Université d'Oslo. Ce plan a été élaboré par Wedergang et moi-même, juste avant que je ne quitte les Etats-Unis en 1930, et avait été proposé à la fondation Rockefeller par le représentant norvégien à la fondation, le professeur Stang.

Cette conversation, la correspondance qui en suivit, ainsi que l'attitude adoptée par les autorités norvégiennes, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'Université, nous ont donné l'impression qu'il y avait une réelle possibilité d'organiser un institut. Inutile de dire que l'institut était d'une importance vitale pour la science économique norvégienne et pouvait offrir de grandes opportunités à un grand nombre de jeunes économistes. L'accroissement des chances d'obtenir l'aide Rockefeller dépendait, d'après ce que je déduisais de ma conversation avec les représentants de la fondation, de ma décision de rester à Oslo.

D'un autre côté, j'avais récemment été mis en contact avec les chefs du gouvernement norvégien pour des pourparlers préliminaires sur les organes et les moyens de créer une unité de travail dans de bonnes conditions économiques en Norvège. Telle était la situation : si j'avais accepté le poste de professeur permanent à Yale (titulaire), je l'aurais, sur le moment, plutôt ressenti comme un acte déloyal » (Archives de Frisch, Université d'Oslo, boîte N°2, p. 2).

Malgré sa décision de rester à Oslo, il garde contact avec les chercheurs étrangers, et en fait largement profiter l'Université d'Oslo. De plus, malgré ses occupations à l'Université d'Oslo et à l'Institut d'Economie, il poursuit ses activités internationales. Il donne en 1933 une série

de conférences à la Sorbonne. Il enseigne en 1934 à Londres et à Cambridge. Tout au long des années trente à cinquante, il joue un rôle majeur aux congrès et séminaires organisés par la section européenne de la Société d'Econométrie. Il séjourne souvent aux Etats-Unis où il participe à la création de la Cowles Commission. Ses positions institutionnelles lui permettent d'influencer directement le développement scientifique de l'économétrie et de participer activement à la définition du paradigme qui fut le sien jusqu'au milieu des années 1970.

Professeur à l'Université d'Oslo : l'heure des grands changements

De sa nouvelle chaire d'économie, Frisch change rapidement du tout au tout le programme des études en économie à l'Université d'Oslo (Andvig et Thonstad (1998)). L'économie n'est plus dès lors considérée comme la voie universitaire la plus facile et la plus courte. La durée des études passe de deux à cinq ans. Le diplôme d'économie permet dorénavant l'accession à des postes de haut rang dans l'administration. Les programmes incluent de plus en plus de mathématiques et l'économétrie est introduite comme matière principale. Les étudiants doivent rédiger un petit mémoire en économétrie avant de passer l'examen sanctionnant la fin de leurs études économiques. Ces changements sont entérinés par le Parlement en 1934. Haavelmo raconte à ce propos : « Quand il a commencé son travail de professeur à l'Université d'Oslo, c'était comme si les études en économie avait été secouées jusque dans leurs fondations, du moins du point de vue des étudiants » (Haavelmo, 1973, pp. 2-3).

Les cours de Frisch se décomposent en deux ensembles. Le premier comprend l'exposé de ses propres recherches (cours de macrodynamique de l'automne 1933) et des travaux récents de la macroéconomie contemporaine —à titre d'exemple Frisch anime une série de cours sur les travaux de Lindahl, Myrdal, Robertson et Keynes, à l'automne 1934 et au printemps 1935. Le second ensemble comporte des cours de micro-économie et des discussions sur les grands textes de la pensée économique dont ceux de Wicksell et Marshall. Frisch présente souvent ces textes sous une forme mathématique afin de les rendre plus accessibles à ses étudiants. Mais les cours sont souvent très spécialisés et d'un niveau difficile pour les étudiants de Frisch.

Ses cours acquièrent une renommée internationale et attirent des étrangers, notamment des hollandais pour des raisons d'accessibilité linguistique. Même Joseph Schumpeter prend des cours de norvégien afin de pouvoir lire les cours ronéotypés de son ami :

« Avec mon professeur [de norvégien], je lis vos écrits que j'apprécie particulièrement. Ils ouvrent un aspect scientifique de votre personnalité qui est complètement nouveau pour moi.

Ils ne sont pas assez mathématiques pour être compris sans comprendre la langue, et je ne dispose pas du temps nécessaire pour faire les exercices, donc mes progrès sont très lents » (lettre datée du 10 Mai 1935. Citée par Andvig et Thonstad, 1998, p. 12).

Et réciproquement, Frisch ouvre le département d'économie de l'université d'Oslo aux enseignants étrangers en invitant ses collègues à présenter leurs travaux récents. Sont ainsi conviés Jan Tinbergen, Tjalling Koopmans, ou Pieter de Wolff.

En dehors des cours traditionnels, Frisch organise des ateliers pour ses étudiants, des exercices de statistique et même des séminaires à son domicile où les étudiants sont confrontés à un ensemble de problèmes. Ainsi, il confie à différents groupes d'étudiants sensés représenter différents partis politiques, la tâche d'élaborer une politique économique (lutte contre le chômage, politique monétaire, taux d'intérêt, fiscalité...). Ensuite, tous discutent des implications économiques et politiques des mesures envisagées. C'est l'occasion de développer des modèles économétriques qu'il a déjà présentés à l'époque. Il donne à ses étudiants à la possibilité de tisser des liens entre l'analyse économique et l'intervention active de l'Etat dans les affaires économiques et sociales. Plus précisément, il les forme à la possibilité de recourir à l'analyse économétrique pour définir et comparer des mesures de politique économique. Les étudiants de la première promotion de ce nouveau cursus d'économie sont diplômés en 1939, et tels Petter Jakob Bjerve et Odd Aukrust ils constitueront les cadres de l'administration norvégienne de l'après seconde guerre (Lie, 1995).

Grâce à ses efforts, l'économie quitte le giron de la Faculté de Droit, en 1963, pour rejoindre celui de la Faculté des Sciences Humaines nouvellement créée.

Ces travaux lui valent d'être nommé *Docteur Honoris causa* de plusieurs universités (dont l'Université de Copenhague en 1959), de la Grande Ecole de Commerce de Stockholm. Lauréat du prix Schumpeter de l'Université d'Harvard en 1955, il reçoit le prix Antonio Feltrinelli de l'*Accademia Nazionale dei Lincei* (Rome, Italie). Il est fait chevalier de première classe de l'Ordre de Saint-Olav en 1961, et partage avec Jan Tinbergen le premier prix de sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel en 1969.

Frisch devient rapidement une figure dominante du développement de la recherche économique en Norvège. Mais c'est surtout son rôle dans la définition et la mise en place de la politique économique dans son pays qui sera retenu par ses compatriotes, car il traduit l'aboutissement d'une ambition : la réforme de la recherche et de l'enseignement de l'économie a pour but la politique économique et l'amélioration des conditions de vie matérielles de la communauté. Cette ambition devient particulièrement effective dans la Norvège à partir de 1945.

Un homme engagé

Après la seconde guerre mondiale, Frisch oriente les recherches et l'enseignement en économie vers une réflexion sur la planification. Il pose dès l'entre-deux-guerres la nécessité de recourir à la connaissance des lois économiques pour mettre en place des politiques de stabilisation conjoncturelle et de sortie de crise. Après s'être engagé dans la politique économique norvégienne dans les années trente¹⁸, il devient membre de plusieurs commissions d'experts en Norvège et à l'étranger à partir de 1945. Il est ainsi nommé premier Président de la Commission pour l'Economie et l'Emploi aux Nations-Unies en 1947. Il est conseiller du gouvernement indien concernant la planification économique en 1954 et 1955, et devient un ami personnel de Jawaharlal Nehru. Il effectue plusieurs missions auprès du gouvernement égyptien entre 1957 et 1964, ainsi que plusieurs missions de conseil auprès de la République arabe unie¹⁹ entre 1957 et 1960.

Cette orientation repose sur un radicalisme politique affirmé. Dès 1931, Frisch s'engage activement dans les débats de politique économique²⁰. Son radicalisme s'affirme avec les années. Bien qu'à l'époque, il ne soit membre d'aucun parti politique, ses convictions le poussent à passer brutalement du soutien au Parti libéral (*Venstre*) à celui du Parti travailliste (*Norsk Arbeiderparti*). Dans l'entre-deux-guerres et dans l'immédiat après-guerre, Frisch apporte son soutien au parti travailliste en tant que fidèle électeur, puis comme conseiller du gouvernement.

¹⁸ (Cf. *infra* chapitre 4).

¹⁹ L'Égypte et la Syrie forment la République arabe unie de 1958 à 1961 sous la présidence de Nasser.

²⁰ C'est en 1926 que Frisch accorde pour la première fois son patronage en tant qu'économiste à une initiative politique importante. Avec d'autres économistes de l'Université, il signe une déclaration exhortant la Banque Centrale de Norvège d'abandonner la politique qui vise à ramener la parité des taux de changes à leur niveau d'avant guerre.

Après la seconde guerre mondiale, ses convictions se résument à un mélange de planification socialiste et de démocratie politique de type parlementaire. Ainsi, à la fin des années cinquante, son scepticisme l'amène à critiquer les pratiques et la politique du Parti travailliste : « Il devenait de plus en plus difficile de suivre le parti. Des temps et des hommes nouveaux viennent. Socialisme et politique de paix sont de plus en plus oubliés » (Archives de Frisch, Université d'Oslo, boîte n°2, p. 25). En 1965, dans un article intitulé 'Pacte politique pour la paix', il exprime publiquement son abandon du DNA (*Den Norsk Arbeiderparti*) et son soutien à un nouveau parti de gauche, le Parti socialiste populaire (*Sosialistisk Folkeparti*).

L'autre aspect important de son engagement politique réside dans son combat permanent contre l'adhésion de la Norvège au Marché Commun. Toutefois, il participe à l'élaboration du traité de Rome qui doit aboutir à la construction de ce qu'il appelle « le monde monétaire éclairé ». En 1962-63, il livre, au travers d'articles et de conférences nombreuses, son premier combat majeur contre l'adhésion à la Communauté Européenne, avant de rappeler ses positions lors du débat pré-référendaire de 1972. Frisch ne s'oppose pas à l'existence d'une confédération d'Etats européens propre à défendre ses idéaux de paix. Mais il refuse de cautionner une communauté européenne qui se veut au départ économique. La construction politique d'une démocratie en Europe de l'Ouest lui semble passer au second plan. Pour Frisch, il est difficile de vivre en démocratie si cette dernière n'a pas trouvé sa traduction préalable dans les institutions politiques et légales. Ce type de position s'appuie sur la hiérarchie qu'il établit entre la responsabilité des autorités politiques et celle des économètres. Ces derniers ne peuvent intervenir qu'en tant que conseillers et experts en matière économique auprès d'instances élues par le peuple pour définir les grandes orientations de la communauté. Les économètres ne peuvent intervenir que dans un cadre politique bien défini : ils mettent leur savoir et leur connaissance des mécanismes économiques au service d'un projet de société défini par les citoyens et conduit par leur représentants. L'économétrie ne peut pas proposer un projet politique, elle ne peut qu'aider à la définition des moyens pour atteindre tel ou tel objectif. En plus de cette critique portant sur le primat accordé au projet économique sur le projet politique, Frisch développe une critique visant la structure économique mise en place dans le cadre européen : le libéralisme et la finance sont mis en avant au détriment des outils macro-économiques de régulation. Il craint que les pays adhérents perdent leur autonomie en terme de politique économique alors

qu'aucune structure politique et qu'aucune institution comme une banque centrale ne peuvent pas prendre le relais à l'échelle européenne.

Un homme aux passions multiples

Tous ses collègues norvégiens et étrangers, et ses étudiants témoignent de son incroyable énergie et de sa volonté infatigable de réformer l'économie. A titre de témoignage fidèle, on peut citer Haavelmo qui, dans ses mémoires, loue cet amour du travail et l'extraordinaire capacité de travail de son professeur et maître. Haavelmo illustre son propos par l'anecdote suivante : absorbé par un problème de statistique mathématique, Frisch étudia près de 56 heures d'affilée (Haavelmo, 1973, p. 23). Toutefois, l'énergie déployée pendant plus de cinquante ans pour imposer l'économétrie aux mondes académiques, administratifs et politiques, ne devrait pas faire oublier le fait que Frisch puisait cette énergie dans la diversité de ses passions et de ses préoccupations : orfèvrerie, conviction et pratique religieuses, engagement politique, pratique assidue de l'alpinisme et enfin l'apiculture.

L'apiculture est une véritable passion pour Frisch. Il publie dès 1915 de nombreux articles dans des revues internationales renommées. La génétique et la reproduction des abeilles deviennent rapidement sa spécialité et le restent jusqu'à sa mort. Il possède des ruchers à Roeyse et à divers endroits du sud de la Norvège. Frisch fit longtemps partie du jury d'examen d'apiculture à l'école d'agriculture (*Landbrukskolen*), de Sem, dans le district d'Asker, près d'Oslo, et à la Haute Ecole d'Agriculture Norvégienne. On le sollicite même à plusieurs reprises, pour qu'il enseigne ses connaissances sur les abeilles. Certains de ses élèves rappellent que Frisch pouvait abandonner toute activité à l'Université d'Oslo, si ses recherches en apiculture requéraient sa présence auprès de ses ruchers. Puis il revenait du jour au lendemain, et donnait un cours de huit heures d'affilée, avant d'inviter étudiants et collaborateurs chez lui pour discuter de problèmes économiques tout au long de la nuit.

Cette biographie engagée dans la réforme de l'enseignement et de la recherche en économie pourrait donner une cohérence à la diversité des activités et des pôles de recherche de Frisch. Ce n'est pas cette cohérence biographique qui nous intéresse dans cette thèse, c'est plutôt la recherche de la cohérence d'un projet intellectuel ambitieux.

§ 2. Un projet intellectuel cohérent

Ce détour biographique met en lumière que ses nombreuses activités sont autant de facettes d'une volonté de réformer l'enseignement et la recherche dans le domaine de l'économie dans une perspective quantitative, et de soumettre cette connaissance à des impératifs de politique économique. Nous souhaitons montrer que cette volonté ne peut se réduire à une simple ambition, mais qu'elle s'appuie sur un projet intellectuel ambitieux et cohérent. La complexité de l'œuvre de Ragnar Frisch tient à la diversité des champs de recherche plus ou moins connexes couverts par l'ensemble de ses travaux, de la théorie de l'utilité marginale à la macrodynamique du cycle en passant par les questions d'identification statistique, de programmation linéaire, de définition des comptes nationaux. Elle tient également à la complexité d'une pensée exploratoire au sens d'une pensée qui a initié des idées, proposé des méthodologies, ouvert des champs d'analyse, et forgé des outils en devenir. Frisch a été l'un des fondateurs de l'économétrie utilisée dans le monde occidental d'après-guerre, et plus particulièrement en Europe. Il est l'un des précurseurs de la modélisation structurelle. Et sa pensée porte la marque de l'imperfection et de l'incomplétude des travaux qui ouvrent la voie tant à de nouveaux champs d'étude qu'à une nouvelle manière de concevoir l'objet et la nature de la connaissance économique. La complexité de cette pensée tient au décalage qui existe entre les développements théoriques et méthodologiques que ses travaux ont initié et les définitions originelles avancées par Frisch tant dans le domaine des indices de prix, de l'analyse des cycles des affaires, que sur le principe de l'accélérateur, ou encore sur la distinction entre les modèles *forward* et *backward*, les relations de confluence, les modèles de politique économique, *etc.* Frisch a toujours été marginal par rapport aux développements que ses travaux ont impulsé. Toutefois, il reste difficile de faire la part entre l'héritage frischien, les interprétations qui en ont été faites et l'œuvre originale de Frisch. La complexité est enfin celle d'une pensée qui ne s'embarrasse pas de souci pédagogique, trop occupée à défricher le nouvel espace économétrique. Frisch n'a pas souvent donné ses références ni cité ses influences ; il n'a pas toujours exposé dans le détail les étapes de son argumentation, ni retracé les cheminements qui l'ont conduit à tel ou tel résultat théorique ou méthodologique.

Notre recherche est animée par la conviction suivante : la diversité et l'hétérogénéité apparente de la pensée de Frisch tient à la spécificité de son approche du travail de l'économiste dans un contexte historique où connaissance positive et intervention politique se

sont trouvés intimement mêlés dans le champ de l'économie. Cette liaison qui est au cœur, selon nous, de l'économétrie de Frisch explique en elle-même la complexité du champ de recherche de cette nouvelle discipline économique que Frisch tente de développer. En effet, ce champ qui se situe entre le positif et le normatif est alors constitué d'objets hybrides, et c'est cette complexité des objets et du champ qui rend si difficile l'écriture de cette histoire de la pensée économique au XX^{ème} siècle, comme l'a souligné l'historien Paul Veyne :

« En matière de répartition comme en toute autre matière, l'économie pure n'est pas la description de ce qui se passe, mais la déduction de ce qui se passerait si les mécanismes économiques étaient abandonnés à eux-mêmes et isolés du reste (...); et à l'historien de mesurer l'écart entre cette fiction et la réalité (...). Depuis la Révolution macro-économique, en effet, et depuis que l'intervention de l'Etat dans l'économie s'est faite de plus en plus importante, il s'est développé une sorte de néo-caméralisme qui a transformé les économistes en conseillers du gouvernement ou en constructeurs de modèles de croissance; or, quand il parle répartition, l'économiste, selon qu'il est caméraliste ou théoricien ne parle pas de la même chose » (Paul Veyne, 1971, p. 341).

Notre principal objectif est de montrer que cette interface entre connaissance positive et prescription normative est fondatrice de la cohérence de l'œuvre de Ragnar Frisch. Ce qui nous intéresse ici est de retracer la spécificité de Frisch, notamment par rapport à l'économétrie des pionniers mais également par rapport à ses collègues et successeurs à la Cowles Commission. S'est imposée à nous l'exigence d'une étude historique de cette spécificité qui passe par l'analyse détaillée des outils et des méthodologies. Il faudra nous attarder sur le détail de la construction de certains des outils statistique ou analytique — indice des prix, distinction impulsion-propagation, comptabilité nationale — des méthodologies — l'analyse de la confluence, la modélisation structurelle — mis en place par Frisch dans le cadre de l'élaboration de l'économétrie structurelle pour révéler toute son originalité. Ces outils mathématiques, statistiques et économiques sont conçus et définis comme autant de moyens et de vecteurs pour l'élaboration d'une représentation des phénomènes économiques. C'est pourquoi retracer l'histoire de la construction et l'articulation de ces outils nous permet de retracer le fil de l'élaboration et de la mise en œuvre du projet intellectuel frischien. L'écriture de l'histoire s'apparente, dans cette perspective, au pointillisme :

« non seulement parce que chaque véritable historien reste un poète du détail et joue sans cesse, comme l'esthéticien, sur les mille harmoniques qu'une pièce rare éveille dans un réseau de connaissances, mais surtout parce que les formalismes donnent aujourd'hui une nouvelle pertinence au détail qui fait exception » (Michel de Certeau, 1975, p. 111).

Toutefois, cette histoire des outils et des méthodologies définies par Frisch ne se veut pas une histoire des sources de l'économétrie frischienne. Il s'agit de s'appuyer sur l'étude historique de leur construction pour restituer toute la cohérence de son projet théorique et épistémologique. Il ne s'agit donc pas de faire une 'histoire critique', au sens où Paul Ricoeur, la définit pour qualifier l'histoire de la philosophie :

« cette histoire critique (...) ne se suffit pas à elle-même ; car tant qu'on cherche l'origine de telle ou telle théorie, on démantèle le système pour restituer à tous vents du passé les bribes du système ; on réduit l'unité des intentions à la pluralité des sources ; plus ainsi on *explique* par les sources, moins on *comprend* le système (...) ; je dis que cette histoire critique ne se suffit pas elle-même, car elle ne peut rendre compte de l'unité organique, du principe organisateur qui fait la cohérence d'une philosophie. Le véritable historien fait crédit à son auteur et joue jusqu'au bout la carte de la cohérence ; comprendre, c'est comprendre par l'unité » (Ricoeur, 1955, p. 49).

Cette thèse repose sur l'hypothèse d'une cohérence intellectuelle de l'œuvre de Frisch, hypothèse que nous cherchons à montrer en étudiant comment s'articulent ces outils, ces instruments et ces méthodologies. Notre objectif sera de montrer que cette dernière, si elle est fondée, réside dans l'articulation difficile entre rationalité économique et rationalité politique. Il nous semble que l'éclectisme des travaux de Frisch n'est pas explicatif de la complexité de son œuvre, bien au contraire, nous essayerons de montrer que cette diversité n'est que le reflet d'une nouvelle manière de fonder l'économie et de définir la tâche de l'économiste.

Démontrer et analyser la cohérence de l'œuvre de Frisch n'est pas une fin en soi. Mais il nous semble que cela permet de saisir deux spécificités du travail économique tel qu'il s'est développé depuis 1945.

La première spécificité est relative à une manière d'articuler l'économie mathématique, l'économie statistique, et les statistiques économiques. L'enjeu est double : cette articulation repose sur une philosophie particulière de la connaissance, qui cherche à

allier raisonnements déductifs et compréhension inductive des phénomènes structurant la sphère économique et sociale. Cette philosophie de la connaissance engendre des instruments qui font la spécificité innovante de l'économétrie et de la modélisation structurelle. Saisir la cohérence du projet économétrique frischien nous paraît nécessaire pour comprendre les instruments statistiques, macroéconomiques et comptables dans leur pleine et totale dimension heuristique.

La seconde spécificité tient à la conception particulière de Frisch qui définit l'économétrie conjointement comme outil de connaissance et comme outil de politique économique. Nous chercherons à montrer qu'il ne s'agit pas seulement d'une instrumentation de l'économétrie à des fins de politique économique. Bien sûr, il y a au cœur de sa définition et de sa pratique un appel à la responsabilité sociale de l'économètre. Reste à savoir si la définition spécifique proposée par Frisch de l'articulation entre « théorie économique, mathématiques et statistiques » permet d'expliquer l'emploi des instruments et des méthodes économétriques comme autant de techniques au service de la politique économique. Plus précisément, l'économétrie spécifique de Frisch porte-t-elle en germe une théorie de la politique économique ? Il y a clairement deux versants du travail de Frisch : l'économétrie structurelle et la politique économique. Nous cherchons à comprendre dans quelle mesure ils sont interdépendants ; et dans le cadre d'une interdépendance avérée, nous essayerons de voir dans quelle mesure elle correspond à une nouvelle définition du travail et du rôle de l'économiste, tant au sein de la communauté scientifique, que de la société civile. C'est cette interdépendance entre les deux faces du travail économétrique qui nous permet d'apparenter la construction de l'économétrie de Frisch à une discipline.

Elle a été soulignée par Andvig (1985) bien qu'il ne l'assimile pas à une discipline et la réduise à une réponse au contexte historique et politique de la Norvège de l'entre-deux-guerres et de l'immédiat après guerre. Sa thèse consiste à montrer que les conséquences sociales de la crise économique, l'engagement de Frisch aux côtés du Parti Travailleiste, et l'effort de reconstruction après la Seconde Guerre Mondiale l'auraient poussé à développer un projet de planification de l'économie 'utopique' (Andvig, 1985, chapitre 12). Toutefois, ne pourrait-on pas voir dans la définition même de l'économétrie comme l'unification de l'économie quantitative théorique et de l'économie quantitative empirique, les prémisses d'une théorie de l'action politique ? Cette interdépendance, qu'elle soit expliquée par le contexte ou par l'épistémologie de Frisch, n'est pas sans conséquence sur la nature des instruments formels mis en place pour la politique économique. Et c'est en étudiant de près la construction de ces instruments et la manière dont Frisch les articule pour saisir et

comprendre le monde des phénomènes économiques que se révélera le côté ambivalent de l'économétrie, discipline au croisement des représentations positives et normatives. Et c'est à cette condition que nous pourrions voir si le contexte historique a joué un rôle déterminant dans l'émergence de l'économétrie comme une 'technologie' de planification ou s'il n'en a été que le facteur révélateur.

Au croisement de plusieurs histoires

Pour tenter de répondre à ces questions, nous avons choisi de croiser plusieurs histoires : 1) une histoire de l'analyse, celle de la construction de certains outils de l'analyse dans le champ de l'économie, puisque les outils sont le résultat de la pensée d'un auteur ou d'une institution ; 2) une histoire des faits économiques et politiques, car d'après les travaux d'Andvig (1985), de Beaud et Dostaler (1993) et de Bjerkholt (1995a et b, 1998), il apparaît que Frisch construit des outils d'analyse pour saisir des faits et que ces faits, en retour, influencent la construction de l'économétrie ; 3) une histoire des idées car cette histoire de l'économétrie s'inscrit plus largement dans une histoire des sciences. Toutefois, il s'agit de dérouler le fil d'une intrigue qui nous permettra de saisir la cohérence de l'œuvre d'un économiste, sans toutefois vouloir couvrir le champ historique qui se trouve au croisement des histoires de l'analyse, des faits économiques et des idées car :

« Les historiens racontent des intrigues, qui sont autant d'itinéraires qu'ils tracent à leur guise à travers le très objectif champ événementiel (lequel est divisible à l'infini et n'est pas composé d'atomes événementiels) ; aucun historien ne décrit la totalité de ce champ, car un itinéraire doit choisir et ne peut passer partout ; aucun de ces itinéraires n'est le vrai, n'est l'Histoire » (Paul Veyne, 1971, p. 57).

Nous avons fait le choix en nous situant au croisement de ces histoires d'adopter un récit qui suivrait une trajectoire 'en crabe' :

« Ce que je ne sais pas encore, c'est si, comme on me l'a appris, je dois dérouler une biographie, puis l'autre, et ensuite telle ou telle autre encore, ou si je dois plutôt traverser le temps en oblique, un peu à la manière des crabes, qui simulent la marche en arrière en partant de côté, mais qui avancent assez vite » (Günther Grass, *En crabe*, Seuil, 2002, p. 11).

Il ne s'agit donc pas de réaliser un travail de mémoire qui mettrait en avant un récit linéaire, ou de rédiger la biographie intellectuelle de Frisch. Il s'agit de cerner la construction d'un nouveau champ disciplinaire et de ses corollaires dans le domaine de l'économie par ces différents angles d'attaque que sont l'histoire de l'analyse, l'histoire des faits, l'histoire des statistiques et une mise en perspective temporelle de l'évolution des propositions de Frisch sur les cycles, les indices de prix, la théorie de la politique économique, *etc.* L'économétrie est devenue une technique voire un ensemble de savoirs et de pratiques emprunts d'une forte technicité que les économistes mettent à profit pour tester leurs théories, et pour élaborer des politiques économiques. Faire l'histoire de ce qui apparaît aujourd'hui encore comme une technologie nous semble nécessaire pour en resituer toute la complexité et montrer que l'économétrie n'est pas réductible à sa technicité. L'économétrie n'est pas un ensemble de techniques et d'outils d'analyse et de prévision. Ils ne sont que les moyens de traduire une nouvelle manière de définir la nature et l'objet de la recherche en économie. La complexité de l'œuvre de Frisch se reflète dans la spécificité et la diversité de ses travaux. Elle est avant tout la traduction de la difficulté à définir et à articuler un champ de recherches, des outils d'analyse et de mesure, et un ensemble de méthodologies pour penser les différentes liaisons entre 'la théorie' et 'les faits'.

3. Une cohérence fondée sur l'intrication

Le principal résultat de ce travail de recherche est que l'économétrie se comprend comme le résultat d'une double intrication. A un premier niveau d'analyse et de définition, l'économétrie que Frisch ambitionne de mettre sur pied est définie comme l'unification de la théorie économique, des mathématiques et des statistiques. D'ailleurs cette définition est celle qu'il prône dans l'éditorial du premier numéro d'*Econometrica*. Cette définition de Frisch est assez générale. Toutefois elle prend corps dans ses travaux. C'est en se penchant sur le contenu même de ses recherches, notamment sur la mesure de l'utilité marginale de la monnaie et l'analyse des cycles des affaires, que nous pourrions affiner le sens de cette définition programmatique et lever ainsi l'indétermination qui pèse sur le sens du terme « économétrie ». En premier lieu, il nous est apparu que l'unification prônée est avant tout une intrication entre ces différents champs de l'analyse économique et statistique, intrication qui aboutit non seulement à la définition d'outils originaux et hybrides comme les indices de prix, mais également à la définition de modèles macrodynamiques qui portent en eux cette dimension multiple. A un second niveau, Frisch lie les dimensions économique et politique du

monde social qu'il étudie. L'analyse des phénomènes économiques et plus particulièrement des cycles des affaires et des déséquilibres, ne doit pas être cantonnée à la compréhension des crises, mais elle doit être également tournée vers leur maîtrise et la gestion de leurs conséquences socio-économiques. C'est pourquoi Frisch oriente l'emploi des modèles économétriques vers la définition et la mise en place de politiques de stabilisation conjoncturelle. Il ne s'agit pas d'un simple basculement de l'économétrie comme outil de connaissance à l'économétrie comme outil de politique économique, mais d'une intrication entre les deux faces du travail de l'économètre. En effet, l'économètre qui intervient dans la sphère socio-économique modifie par son action son objet d'étude.

Nous déroulons donc notre argumentation autour de deux parties qui correspondent à ces deux niveaux d'intrication qui font de l'économétrie de Frisch une tentative de penser autrement la recherche économique et le statut de l'économiste. Ainsi, la première partie de la thèse montre que l'une des principales dimensions de l'économétrie de Frisch est de permettre la connaissance des phénomènes économiques dans une perspective quantitative, à partir de l'intrication entre théorie économique, mathématiques et statistique, cette dernière s'inscrivant dans une démarche de modélisation.

A cette fin, nous montrons dans un premier chapitre (**Le difficile mariage de la théorie économique et des instruments statistiques**) comment Frisch est amené à définir les indices statistiques comme des concepts à part entière de la théorie économique, et non plus comme de simples outils relevant de la technique statistique et actuarielle. Il nous apparaît que « l'unification de la théorie économique, les mathématiques et les statistiques » n'est en aucun cas une juxtaposition de concepts et d'outils issus de ces trois branches de la recherche. Cette investigation révèle que ces différents concepts et outils se définissent et se déterminent mutuellement. Le programme de recherche économétrique de Frisch s'ouvre sur une volonté de poursuivre la tradition ouverte par Cournot (1926b, p. 1) qui place l'analyse économique dans la perspective de la mesure des phénomènes économiques —en théorie grâce aux mathématiques et en pratique grâce aux statistiques économiques— puis de confronter leurs 'mesures abstraites' et 'concrètes'. Dans cette perspective, il tente de mesurer l'utilité marginale des biens et de la monnaie. A cette fin, il reformule l'utilité marginale de la monnaie comme la mesure d'un gain marginal d'utilité procuré par la consommation d'un 'bien général', soit un panier de biens dont le prix pourrait être représenté par l'indice du niveau général des prix. Sur la base de cette nouvelle définition qui importe un outil statistique dans une formulation d'économie mathématique, Frisch croit que la question de la

mesure abstraite est ainsi réglée. Il se concentre, dès lors, sur la définition de différentes méthodes qui permettent d'effectuer la 'mesure empirique' de cette utilité marginale ; ces différentes méthodes constituant autant de procédures de mesure. Ces dernières lui gagnent alors la reconnaissance de ses confrères, notamment à partir de 1932 avec *New Methods of Measuring Marginal Utility*. Toutefois, il faut la lecture avisée d'Allen (1933) pour noter que cette intégration d'un outil statistique dans l'analyse économique n'est pas neutre : importer un outil statistique implique d'importer également un ensemble de concepts implicites qui se rattachent à sa définition et à son usage. Ainsi, procéder à une approximation du prix du bien général par l'indice du niveau général des prix revient à poser une hypothèse sur la définition même du bien général. Frisch est alors amené à reconsidérer la définition de cet indice sur la base d'un raisonnement purement économique et fonde le désormais célèbre indice du coût de la vie (*Cost of living index*). Il apparaît qu'au terme de sa réflexion sur la mesure de l'utilité marginale et sur les indices de prix, 'l'unification' recommandée par Frisch n'est pas une simple articulation mais une mutuelle détermination ou intrication des concepts et des outils empruntés à la théorie économique, aux mathématiques, à la théorie statistique et à la statistique économique (les données collectées et traitées dans le champ économique).

Dans un deuxième chapitre (**L'étude des cycles des affaires : Une démarcation entre l'économie quantitative empirique de Wesley Clair Mitchell et l'économétrie de Ragnar Frisch**), nous mettons en lumière que sa tentative d'articuler 'mesure abstraite' et 'mesure concrète' débouche sur la délimitation d'un champ disciplinaire particulier et une méthodologie spécifique. Nous considérons que ce champ se trouve à l'intersection du champ couvert par 'l'économie mathématique' et de celui de l'économie quantitative empirique. La méthodologie mise en place par Frisch pour explorer ce champ, est celle de la modélisation ; le modèle permettant de mener à bien les allers et retours entre la théorie économique et l'investigation statistique. Cette double définition du champ et de la méthodologie se précise, selon nous, lors de son investigation des cycles des affaires. Plus précisément, c'est la volonté de se démarquer de l'approche quantitative empirique développée par Wesley Clair Mitchell qui pousse Frisch à préciser son objet d'étude et sa méthodologie. Les objets composant ce nouveau champ disciplinaire sont a-historiques et ne peuvent être appréhendés qu'en référence au concept d'équilibre. Mais il est impensable de les définir à partir de la seule lecture des monographies statistiques et d'identifier les relations causales qui les relient par la seule décomposition des séries statistiques comme semblent le faire à ses yeux Mitchell et les institutionnalistes américains. Frisch affirme la nécessité d'aborder l'analyse des données statistiques à l'aide d'un cadre théorique qui impose un certain nombre de concepts et de

causalités, qu'il s'agit justement d'identifier et de tester empiriquement. C'est cette nécessité qui pousse Frisch à mettre en avant le modèle économétrique comme moyen de réconcilier travail théorique et travail empirique.

Il nous est apparu que Frisch a mené conjointement d'une part une recherche sur la nature des cycles —qui est à l'origine de ses travaux sur la décomposition des séries temporelles, de la distinction entre les phénomènes d'impulsion et ceux de la propagation et de la macrodynamique— et d'autre part une recherche sur l'origine des cycles —la production de biens de capital est au cœur des cycles et le principe de l'accélérateur permet d'en rendre compte. Ce modèle de 1933 expose non seulement ce que doit être une analyse économétrique des cycles des affaires, mais il propose avant tout une théorie des cycles des affaires autour des concepts d'équilibre et d'investissement. C'est cet aspect souvent ignoré par les historiens de la pensée économique que nous voulons remettre ici en lumière²¹.

C'est dans l'intrication de ces deux types de questionnement qu'il faut identifier la genèse du modèle de 1933. Nous revenons dans le troisième chapitre de cette thèse (**La généalogie du modèle impulsion-propagation**) sur la construction du modèle impulsion-propagation dit du cheval à bascule. Ce modèle a été compris par ses contemporains mais également par les historiens de la pensée économique, comme la réponse aux débats méthodologiques soulevés par la décomposition des séries temporelles et l'analyse empirique des cycles des affaires dans l'entre-deux-guerres. En effet, ce modèle réconcilie l'idée d'un système économique en équilibre et le constat produit à la lecture des données statistiques de la persistance de déséquilibres. Ce modèle est certes le fruit d'une réflexion méthodologique qui prend sa source dans des questions statistiques d'identification et de décomposition des variables. Mais pour retracer au plus près le cheminement qui fut celui de Frisch, il faut y voir également le résultat d'une réflexion théorique sur les origines des cycles, et plus précisément la réponse à une question relative aux points de retournement des cycles, qui est fournie par le principe de l'accélérateur. Ce questionnement sous-tend la construction de la macroéconomie dans cet entre-deux-guerres ébranlé par les crises monétaires, financières et économiques. Son corollaire est relatif à l'emploi de cette connaissance sur la nature et l'origine des cycles pour faciliter et aménager des sorties de crise.

Dans une seconde partie de la thèse, nous analysons comment Frisch mobilise à des fins de politique économique cette économétrie définie comme un ensemble d'outils et de

méthodologies. Cette intrication entre connaissance et action se fait sur la base d'un réductionnisme et d'un physicalisme mécaniste et déterministe, qui doit permettre à l'économètre de ne pas être pris au piège des contradictions de la difficile articulation entre rationalité économique et rationalité politique.

Nous montrons dans le quatrième chapitre (**L'économétrie au service de la politique économique : analyse et résolution des crises par le recours aux instruments économétriques**) que les travaux de Frisch sur les cycles des affaires l'amènent à faire le constat d'une persistance de déséquilibres. Ce constat et les conséquences socio-économiques de la crise de 1929 expliquent la nécessité qu'il voit à utiliser la connaissance produite par l'analyse économétrique pour agir sur le cours des choses par la mise en place de politiques économiques conjoncturelles. Ses premières ébauches de solutions, et notamment celles proposées en 1934 dans l'article fleuve « Circulation Planning », permettent de saisir deux éléments importants de sa théorie de la politique économique : 1) la crise est avant tout un dysfonctionnement de la mécanique des échanges et dans cette perspective, la politique économique doit viser « la remise en marche de la machine » ; 2) la politique économique est conçue comme un problème d'optimisation que le calcul et les modèles économétriques doivent permettre de résoudre. On ne saurait s'étonner de ce que la solution préconisée en 1934 s'apparente à un processus de tâtonnement walrasien dont une « agence nationale de compensation » aura temporairement la charge. Cette solution a certainement amené Frisch à réaliser l'existence d'une tension entre une analyse économique fondée sur le concept d'équilibre, et les politiques économiques cherchant à contenir les déséquilibres. La politique économique, tout en s'inscrivant dans une démarche de modélisation, requiert des outils spécifiques et distincts de ceux proposés par la macrodynamique, parmi lesquels on recense les modèles multi-sectoriels et la comptabilité nationale. Et plus généralement, la rédaction de l'article de 1934 l'a conduit à définir une méthodologie qui doit permettre de distinguer ce qui relève de l'analyse et ce qui relève de la prescription dans l'emploi des modèles économétriques et de la comptabilité nationale.

Le cinquième et dernier chapitre (**L'économétrie comme science de la mesure : la modélisation comme intrication entre analyse théorique et investigation statistique**) montre que cette conception de la recherche en économie et de la politique économique s'appuie sur une épistémologie particulière qui combine réductionnisme —le tout est réductible à l'étude du singulier— et physicalisme —un isomorphisme est postulé entre le

²¹ Samuelson voit en Frisch et en John Maurice Clark les pères du principe de l'accélérateur, qui auraient

monde physique et le monde socio-économique. C'est pourquoi deux impératifs semblent guider sa définition du travail économétrique : 1) l'économétrie doit permettre de découvrir les régularités qui structurent la mécanique économique ; 2) l'économétrie doit articuler mesure théorique ou abstraite et mesure empirique des phénomènes économiques, pour en donner une compréhension extensive et fine. Le modèle va apparaître comme le résultat de ce double réductionnisme et comme le lieu de l'articulation de ces deux types de mesure, notamment grâce à l'analyse de la confluence et à la définition d'une méthodologie —la modélisation structurelle.

En définitive, l'économétrie comprise comme une double intrication, repose sur une vision mécaniste du monde social, qui conduit au final à assimiler le travail de l'économètre à celui de l'ingénieur. En effet, une question est sous-jacente à l'écriture de ces cinq chapitres : comment l'économètre peut-il échapper à la tension qui existe entre les deux faces de son travail ? Nous montrerons pour conclure que la réponse réside certainement dans la naissance de la figure de l'expert au nom d'un certain rationalisme et d'un certain scientisme. Cette figure qui est devenue prépondérante après la Deuxième Guerre mondiale a mis l'accent sur la technicité du travail de l'économètre, en faisant oublier les ressorts heuristiques et épistémologiques qui ont motivé la construction de modèles et d'instruments à des fins normatives, tant sur un plan scientifique —faire de l'économie une science de la mesure des phénomènes socio-économiques— que politique —préserver les libertés individuelles et ainsi que la démocratie, et lutter contre la montée des fascismes.

directement influencé sa formulation du principe de l'accélérateur-multiplicateur (Samuelson, 1939a, 1939b).

Partie I

L'économétrie comme intrication de la théorie économique, des mathématiques et des statistiques : un nouvel instrument de connaissance

Au moment même où étaient menées des investigations sur la genèse des données sur les cycles des affaires à la fin des années vingt et au début des années 1930, furent conduits des développements parallèles sur la formulation mathématique de théories dynamiques des cycles des affaires. Le modèle de Frisch de 1933 est le plus important de ces modèles mathématiques du point de vue de l'histoire de l'économétrie parce qu'il était le seul économiste à combiner les préoccupations de l'analyse statistique à une théorie dynamique dans son modèle du cycle.

—Mary Morgan, 1990, p. 74.

L'économétrie telle qu'elle est définie par Frisch dans l'éditorial du premier numéro d'*Econometrica* articule la théorie économique, les mathématiques et les statistiques. Ce programme de recherches ouvre la voie à une nouvelle branche de l'économie, et plus précisément à une nouvelle approche de l'économie quantitative. De 1923, date à laquelle il entame véritablement sa carrière d'économiste, jusqu'à la fondation de la Société d'Econométrie en 1930, et à la parution d'*Econometrica* en 1933, Frisch se consacre à la définition et l'établissement de ce programme de recherches spécifique. Il faut cependant attendre le modèle du cheval à bascule en 1933 pour que s'impose auprès de ses collègues l'articulation spécifique que Frisch a à l'esprit.

L'originalité du modèle de 1933 ne réside ni dans les innovations qu'il a pu apporter à la théorie statistique, ni dans sa reformulation du principe de l'accélérateur. Elle réside essentiellement dans son apport à la compréhension du phénomène des cycles des affaires. C'est la capacité du modèle à représenter mais aussi à offrir un instrument d'investigation du

phénomène des cycles des affaires qui fait la force et l'originalité. Il devient alors clair pour ceux qui souhaitent développer une approche 'quantitative' des phénomènes économiques que l'économétrie de Frisch délimite un champ de recherche spécifique, à l'intersection de l'économie mathématique et de l'économie statistique, et que le modèle linéaire dynamique s'impose comme l'instrument d'investigation de ce nouveau champ. Le modèle impulsion-propagation apparaît ainsi comme le point d'orgue d'un programme de recherche entamé dix ans auparavant par le jeune Ragnar Frisch.

L'objet de cette première partie est de retracer la construction de ce projet et de montrer comment Frisch est amené à définir l'économétrie. Nous cherchons à démontrer que Frisch considère dès ses années de formation que l'économétrie doit naître de l'articulation de la théorie économique, des mathématiques et des statistiques. L'idée de cette articulation n'est certes pas nouvelle à l'époque, mais Frisch lui donne une définition spécifique. C'est son originalité que nous voulons ici souligner. En effet une telle étude nous permet, d'une part, de mettre en lumière la cohérence des travaux de Frisch, et d'autre part, de saisir la vision de l'économétrie qui s'est imposée avec les efforts de Frisch pour fonder la Société d'Econométrie et impulser son programme de recherches.

Afin de saisir les enjeux qui sont au cœur de la définition économétrique frischienne, notre réflexion s'articule autour de trois moments majeurs. Tout d'abord, pendant ses premières années, Frisch travaille à spécifier la manière dont l'économétrie doit être faite et pratiquée. L'objectif de Frisch est d'intégrer en économie une approche empirique autour des notions de mesure et de structure. Il débouche ainsi sur une démarche de modélisation, qui possède la spécificité de se construire sur le difficile mariage de l'économie mathématique et de la statistique. Si Frisch se réfère aux statistiques, sa pratique renvoie plutôt à la théorie statistique. C'est à ce chemin suivi par Frisch que nous consacrons le premier chapitre de la thèse. Ensuite, la question centrale qui motive ses recherches est celle de la construction de ponts entre les théories économiques et les données observées. Cette construction s'établit sur la conviction que la « réalité », même statistique, ne peut être appréhendée sans cadre théorique. Ce dernier n'est toutefois pas figé et doit évoluer selon les enseignements de la réalité. Le modèle est le lieu de cette articulation et c'est sur les moyens de nouer cette articulation que Frisch s'oppose à la méthodologie de l'enquête développée par les institutionnalistes américains. Appuyer l'économétrie sur une méthodologie de la modélisation résulte des tentatives de Frisch de tracer des frontières entre l'économétrie, l'économie quantitative empirique et l'économie mathématique, comme nous le montrons

dans un deuxième chapitre. Enfin, cependant cette délimitation ne peut être réduite à une réflexion sur la méthodologie employée pour cerner et représenter les phénomènes économiques, cette démarcation intervenant en particulier pour analyser les cycles des affaires. Et c'est pourquoi nous consacrons un troisième chapitre à retracer ce qui nous paraît être les étapes de la réflexion qui a conduit Frisch à proposer le modèle impulsion-propagation. Ce dernier est non seulement une réponse à la question soulevée par la décomposition des séries temporelles sur la nature des cycles des affaires, mais également une réponse à celle sur l'origine des cycles. Il s'agira de montrer que le choix de l'accélérateur n'est pas circonstanciel mais bien le fruit d'une réflexion sur le rôle de l'investissement dans la formation et le développement des cycles, et plus globalement le résultat d'une recherche d'explication des écarts du système économique par rapport à sa position d'équilibre.

Le difficile mariage de la théorie économique et des instruments statistiques

Cette construction des ponts entre l'analyse mathématique et l'analyse statistique des phénomènes économiques procède par tâtonnements, qui prennent particulièrement sens avec la question de la reformulation mathématique de l'utilité marginale de la monnaie. Après avoir consacré beaucoup de temps et d'énergie à proposer une reformulation mathématique de l'utilité marginale de la monnaie dans la perspective d'opérer sa mesure effective, Frisch se voit contraint de se pencher sur la définition de l'outil statistique qu'est l'indice du niveau général des prix. En effet, il a introduit cet indice dans sa définition de l'utilité marginale de la monnaie, mais cette introduction se révèle dangereuse d'un point de vue analytique. Parce que cette introduction modifie le sens et la portée de la définition initialement formulée, il lui faut se pencher sur la définition économique de cet indice statistique, et traverser la frontière qui séparait l'économie de la statistique. Cette incursion permet ensuite de revenir à la théorie de l'utilité marginale de la monnaie.

Cette première mise à l'épreuve de la définition assignée à l'économétrie a permis à Frisch de considérer que la recherche économétrique devait s'orienter dans plusieurs directions, notamment celle de la théorie statistique, la théorie économique, la collecte de données statistiques, *etc.*, et se fixer comme objectif de nouer des liens entre ces différents pôles. C'est en ce sens que nous proposons le terme « d'intrication » pour qualifier l'articulation spécifique que Frisch envisage pour l'économétrie. Les recherches pour une compréhension statistique et économique d'un phénomène vont de pair, et s'enrichissent les unes et les autres. Cette démarche de recherche relève d'ailleurs de l'artisanat voire de l'art

(Morgan & Morrison, 1999, p. 13). Elle est le résultat d'une réflexion sur ses différentes composantes, et la manière de les marier :

« les modèles sont construits par un processus de choix et d'intégration d'un ensemble d'éléments qui sont considérés comme pertinents pour accomplir une tâche particulière » (Morgan & Morrison, 1999, p. 13).

La construction d'outils économétriques, dont les modèles macrodynamiques sont une composante, repose sur un processus de sélection d'éléments théoriques et statistiques. Ce dernier aboutit à la délimitation d'un champ de recherches, qui s'établit implicitement à travers la définition de modes de représentation et de compréhension de la « réalité », telle qu'elle peut être saisie en économie au travers de la collecte de données statistiques. Cette opération repose sur la définition et l'analyse des cycles des affaires dans l'entre-deux-guerres, moment où Frisch définit l'économétrie comme une intrication des réflexions de théorie économique et statistiques pour rendre compte de leur nature et de leur origine. C'est à cette histoire que nous consacrons notre deuxième chapitre.

La démarcation entre l'économétrie de Frisch et l'approche empirique de Mitchell sur la question des cycles des affaires

Notre propos est de montrer que son analyse 'économétrique' des cycles des affaires s'est construite par tâtonnements sur la base d'une réflexion intriquée entre la théorie économique et la théorie statistique des cycles des affaires, entre 1927, date de la parution de son étude sur les séries temporelles mais également de celle sur les cycles de réinvestissement, et 1933, date de la présentation du modèle du cheval à bascule, dit modèle impulsion-propagation ou encore modèle d'Aftalion.

Andvig (1985), Morgan (1990), et Le Gall (1994) présentent les recherches de Frisch sur les cycles des affaires comme atypiques par rapport à la méthode qu'il définit pour la démarche économétrique. Ils considèrent en effet qu'il existe une rupture entre ses recherches sur la décomposition des séries temporelles et la formulation du modèle du cheval à bascule. Tout se serait passé comme si Frisch n'avait mené aucune réflexion sur les cycles autre que celle sur les séries temporelles, les processus harmoniques, et la théorie oscillatoire de Van der Pol et Le Corbeiller :

« Toutefois, il [le modèle impulsion-propagation de 1933] constitue aussi une tentative de donner une explication économique des fluctuations observées de la production agrégée et —par implication— des fluctuations des niveaux du chômage. En pratique, il représente un tournant significatif dans les recherches de Frisch sur les séries temporelles. De la pure décomposition statistique des séries temporelles observées, où il n'applique aucune théorie économique, il se dirige vers de pures études de théorie économique de petits systèmes linéaires fonctionnels, qui ne sont reliés aux caractéristiques observées de l'économie qu'au sens le plus flou. On peut s'interroger sur les causes de ce tournant dans sa recherche ?

En un sens, il [le modèle de 1933] s'inscrit dans son programme général de recherche économétrique qui exige que la théorie économique guide le travail statistique. (...) De ce point de vue, c'est son travail sur la décomposition statistique qui est une anomalie à expliquer » (Andvig, 1985, p. 86).

Nous ne soutenons pas une telle position, et considérons que Frisch reste fidèle au programme de recherche qu'il s'est défini. Le point de départ de ses recherches systématiques sur les cycles des affaires remonte à 1927, date à laquelle il avance sa première proposition pour décomposer les séries temporelles (1927b), mais également sa première formulation mathématique des relations entre l'investissement net et les cycles de réinvestissement (1927a). Ces deux éléments constituent les fondements du modèle de 1933. Déjà à cette date, nous relevons des points communs entre ces deux articles : l'existence de cycles amortis, la coexistence de plusieurs cycles de durées différentes, l'attachement au concept de stabilité du système économique. Dans son article de théorie statistique (1927b), il travaille sur la nécessité de « démêler » au sein des données observées les cycles d'amplitude et de durée différentes qui coexistent. Or, une explication de l'origine de ces différents cycles est fournie dans son article « économique » (1927a) par la production des biens de capital. Nous pensons qu'il faut considérer que le débat qui opposa Frisch à John Maurice Clark en 1931 et 1932 dans le *Journal of Political Economy* est porteur d'un double enjeu : d'une part, un enjeu méthodologique sur l'affirmation de la notion de modèle, et d'autre part un enjeu théorique sur la formulation exacte du principe de l'accélérateur. Cette dernière est essentielle dans la perspective où la relation entre la consommation et la production de capital peut constituer le nœud théorique des cycles.

Frisch est largement influencé par ses recherches sur la décomposition des séries temporelles, qui constitue le pendant statistique de l'analyse des cycles des affaires. Mais plus

qu'une simple méthode, il y puise d'une part un mode de représentation et d'analyse des cycles et d'autre part une définition spécifique de l'économétrie comme champ de recherche à l'intersection de l'économie quantitative empirique et de l'économie quantitative théorique.

Il partage, certes, avec Wesley Clair Mitchell la volonté de réformer l'économie dans une perspective quantitative, mais leurs chemins se séparent quant aux moyens pour y parvenir et quant à l'objet à définir, notamment sur le traitement du temps et la possibilité de recourir à l'équilibre comme concept opératoire.

La première démarcation est essentiellement méthodologique. Ainsi, Frisch s'oppose nettement à la démarche de « l'enquête » pratiquée par Mitchell, fondée sur l'abduction. Il préfère aborder la masse confuse des faits à l'aide d'une structure théorique forte et cohérente, sur la base d'allers et retours entre la théorie et les faits qui préfigurent la modélisation structurelle. Ainsi, toute opération de mesure implique-t-elle la définition préalable de l'objet à mesurer. Frisch reproche à la démarche développée par Mitchell et Persons de donner au travers des monographies statistiques une vision trop parcellaire et parcellisée des cycles économiques. Le débat qui l'oppose indirectement à Mitchell par l'intermédiaire de Clark, constitue donc le point d'orgue de cette volonté de se démarquer d'une démarche de quantification et d'intégration des faits à l'analyse, qui ne repose pas sur un cadre théorique tel qu'un modèle peut l'offrir.

La seconde démarcation s'opère sur l'introduction du temps. Frisch partage avec Mitchell la nécessité de traiter des cycles des affaires dans une perspective dynamique. Toutefois, lorsque Frisch définit ce que doit être la dynamique, il oppose clairement sa dynamique analytique à la dynamique historique, c'est-à-dire celle qui consiste à resituer dans son contexte historique chaque phénomène économique étudié, et à retracer la chronologie des événements. Cette démarcation reflète une différence plus profonde sur la nature des cycles. Mitchell y voit les caractéristiques d'une économie monétaire, c'est-à-dire d'une économie où les agents sont guidés par la recherche du profit monétaire. Au contraire, Frisch y voit une perturbation par rapport à l'équilibre intrinsèque du système économique, en dehors de tout ancrage dans un quelconque contexte historique et institutionnel. Cette question de la stabilité taraude d'autant plus Frisch qu'est remise en cause l'analyse des séries temporelles au moyen de processus harmoniques, par Yule et Slutsky en 1927. La distinction entre les phénomènes de propagation, et les phénomènes d'impulsion est conçue, par Frisch, comme une réponse à ces critiques sur le lien entre les chocs aléatoires et les mouvements oscillatoires d'un système. Elle est avancée, dès 1928, lors du rapport de Frisch sur la thèse

d'Åkerman, pour être développée, en 1933, et constituer dès lors le principal héritage légué par Frisch aux économistes et aux économètres.

Il nous est également apparu que cette référence aux travaux de Mitchell est présente dans l'élaboration d'une « théorie économique » du cycle et non plus seulement pour l'aspect de son traitement « statistique ».

Les fondements théoriques du modèle impulsion–propagation

Le troisième chapitre a pour objet de retracer les étapes du processus de sélection des éléments de théorie économique pertinents pour la construction du modèle de 1933. L'enjeu est double : 1) comprendre le modèle de 1933 dans sa globalité ; 2) saisir la cohérence d'une économétrie qui articule à chaque étape de la réflexion une analyse économique et une analyse économique des mécanismes qui régissent la sphère économique. Le modèle du cheval à bascule de 1933 est essentiel non seulement par la distinction qu'il opère entre les phénomènes d'impulsion et ceux de propagation mais par les précisions qu'il apporte sur la formulation du principe de l'accélérateur.

Le cœur du mécanisme de propagation repose en effet sur le principe de l'accélérateur. Ce dernier décrit la liaison entre le taux de croissance de la consommation et les variations du niveau absolu de l'investissement. Nous souhaitons retracer le cheminement intellectuel qui fut celui de Frisch pour en arriver à cette proposition. La formulation de cette équation repose essentiellement sur le débat qui oppose Frisch à Clark dans le *JPE* en 1931-1932, débat dans lequel les critiques sont également adressées à Mitchell. Puis nous montrons qu'il faut voir également dans le choix de l'accélérateur comme principale explication de l'origine des cycles une influence des débats norvégiens du début du siècle sur le rôle de l'investissement dans les points de retournements des cycles. Ces débats sont à l'origine de l'article de 1927(a) sur « les relations entre l'investissement premier [net] et le réinvestissement ». Frisch y explique, à partir d'une analyse de type microéconomique que l'origine des cycles observés est donc à rechercher dans l'évolution même de l'investissement nécessaire pour remplacer un investissement initial, mais également dans le cumul des différents réinvestissements consécutifs à des investissements nets différents en termes de structure de durabilité, et qui peuvent intervenir en des points du temps différents. Cette réflexion initiale nous apparaît comme la source de son questionnement ultérieur sur le rôle du principe de l'accélérateur dans les points de retournement du cycle.

Après avoir explicité la formalisation même du principe de l'accélérateur, nous nous penchons sur ce qui a pu guider le choix de Frisch pour compléter cette équation de

l'accélérateur. Ainsi retrouvons-nous dans le choix de l'encaisse désirée une référence explicite à Walras mais aussi une référence implicite aux processus cumulatifs de Knut Wicksell. Cette seconde équation permet à Frisch d'expliquer la chute du taux de croissance de la consommation, sans recourir à une hypothèse *ad hoc* comme le font Mitchell et Clark. Pourtant, le modèle à deux équations définissant le principe de l'accélérateur ne génère pas de fluctuations. Il faut introduire une troisième équation, qui est en rapport avec ce dernier principe : les délais de production des biens de capital. Les motivations de ce choix sont à rechercher dans plusieurs directions : explicitement du côté d'Aftalion lui-même, mais implicitement du côté de Mitchell.

Au terme de ce troisième chapitre, nous pourrions définir l'économétrie de Frisch comme étant à la fois un champ disciplinaire, celui qui se trouve à l'intersection des champs théorique et empirique de l'économie quantitative, un mode de représentation des objets économiques et un ensemble d'outils et de méthodologies, qui tentent de lier les différentes faces d'une analyse quantitative.

Chapitre 1

Le difficile mariage de la théorie économique et des instruments statistiques : l'économétrie comme intrication

Les instruments ne sont que des théories matérialisées.

—Gaston Bachelard, 1953, p. 10¹.

« Il y a plusieurs aspects de l'approche quantitative en économie, mais aucun pris séparément, ne saurait être confondu avec l'économétrie. Ainsi, l'économétrie n'est pas la même chose que la statistique économique. Ce n'est pas non plus la théorie économique, quoiqu'une partie considérable de cette théorie ait un caractère définitivement quantitatif. L'économétrie n'est pas non plus synonyme de l'application des mathématiques à l'économie. L'expérience a montré que chacun de ces trois points, la statistique, la théorie économique, les mathématiques, est une condition nécessaire mais guère suffisante à la compréhension des relations quantitatives de la vie économique moderne. C'est l'unification de ces trois points qui est source de puissance. Et c'est cette unification qui constitue l'économétrie » (Frisch, 1933b, p. 2).

Cette définition donnée par Frisch dans l'éditorial du premier numéro de la revue *Econometrica* en 1933 a été souvent reprise par les économistes pour qualifier l'économétrie. Elle a amené les économètres de la toute jeune Société d'Econométrie puis les membres de la Cowles Commission à envisager l'économétrie, cette « unification » de la théorie

¹ *Le Matérialisme rationnel*, Paris, Presses Universitaires de France, 1987.

économique, de la statistique et des mathématiques, comme l'articulation entre ces trois points.

Toutefois cette définition a le défaut de ses qualités, à savoir que son caractère trop général est source d'ambiguïté (Le Gall et Ménard, 1992). En effet, différentes interprétations ont pu en être données, tant par les économètres des années 1930 à 1960 que par Frisch lui-même. Si l'on considère les économètres qui sont au cœur du développement de l'économétrie institutionnelle durant cette période, on ne peut que constater l'importance variable accordée à l'un des trois éléments constitutifs de l'économétrie selon Frisch. Nous pouvons prendre pour exemple trois grands noms de l'économétrie ; chacun étant respectivement représentatif de trois temps forts du développement de la Société d'Econométrie puis de la Cowles Commission. Ainsi, Tinbergen (1937, 1939), qui est l'un des pionniers avec Frisch de la modélisation macrodynamique du cycle des affaires, s'appuiera fortement sur la théorie économique. Après la deuxième guerre mondiale, Koopmans (1937, 1949) engagera définitivement l'économétrie dans la construction de modèles très formalisés. Griliches (1961), quant à lui, mettra l'accent sur la statistique économique et le développement des techniques statistiques, faisant des modèles économétriques le pendant statistique de l'analyse mathématique et amorçant ainsi dès les années 1950-60 le tournant méthodologique des années 1970.

Cette diversité d'approche de ces chercheurs clés pour l'économétrie suggère que la définition proposée par Frisch est ambiguë pour deux raisons principales : (1) Frisch n'ayant pas spécifié l'organisation de la synthèse entre les théories économiques, la formalisation mathématique et enfin l'investigation statistique, différents types d'économétrie ont pu être définis en donnant la priorité à l'un de ces trois aspects de l'économie quantitative et (2) l'articulation économétrique se fonde sur l'hypothèse implicite que chacun de ces éléments est indépendant des deux autres.

Frisch lui-même va se trouver confronté à l'ambiguïté de sa propre définition de l'économétrie. Ses propres recherches le conduisent à remettre en cause cette articulation basée sur l'indépendance de ces trois éléments constitutifs de l'économétrie pour en envisager leur intrication. Nous allons montrer que la méthodologie économétrique de Frisch implique une intrication et non une simple articulation de ces trois aspects de l'économie quantitative. Cette idée d'intrication, que nous mettons ici en avant, correspond à 1) une mutuelle détermination d'éléments distincts et non à leur co-existence et 2) un assemblage d'éléments empruntés à la théorie économique, aux mathématiques et à la statistique. Est-ce

anecdotique ? Non, car cette question lexicale nous permet de mettre à jour ce que représente l'économétrie pour Frisch —même si celle-ci ne passera pas à la postérité.

C'est la manière dont Frisch a compris cette « unification » qui nous intéresse ici. Cette conception du travail économétrique, basé sur une intrication, irrigue ses travaux les plus importants menés dans les années 1920-1940, sur le cycle économique, la structure de marché, la demande et plus particulièrement la relation entre valeur et prix. C'est ce dernier domaine d'investigation qui sera retenu ici car c'est celui qui, historiquement, conduira Frisch à envisager définitivement l'économétrie comme intrication.

L'étude de la relation entre l'utilité marginale et le prix sera en effet l'occasion pour Frisch de penser initialement que l'articulation de la mesure théorique et de la mesure empirique des phénomènes est au cœur de l'économétrie. Cette articulation est pour Frisch doublement utile. Premièrement, elle permet d'identifier progressivement la mesure théorique (l'économie mathématique), la mesure empirique (les données statistiques, c'est à dire la quantification des variables abstraites) et enfin la procédure de mesure (le protocole de mesure) qui fait le pont entre ces deux types de mesure. Deuxièmement, cette articulation permet de penser que le protocole de mesure offre des correspondances entre la mesure théorique et la mesure empirique d'un phénomène. Ces correspondances étant établies ou supposées, il peut y avoir transfert d'un outil statistique dans la sphère de la mesure théorique.

Selon Allen, ces transferts ne sont pas neutres et modifient l'objet que l'on cherche à mesurer. Or, cette articulation initialement posée par Frisch sera vigoureusement critiquée par ce dernier. Ainsi, lorsque la définition du protocole de mesure conduit à importer un concept statistique dans la définition de la mesure théorique du phénomène économique étudié, ce transfert affecte et modifie cette dernière. Autrement dit, le problème qui apparaît est celui de la co-détermination au sens d'une détermination simultanée et mutuelle des concepts théoriques et statistiques dans le champ de l'économie. Il apparaît que la mesure théorique et le protocole de mesure du phénomène sont nécessairement interdépendants. Frisch intègre cette critique, en définissant simultanément et mutuellement des outils statistiques (l'indice du coût de la vie) et des éléments de théorie économique (le prix du panier de biens iso-utiles), qui constituent la mesure empirique et théorique d'un phénomène.

Comprendre « l'unification » comme une intrication et non comme une articulation va nous conduire à analyser comment Frisch se saisit de la complexité de la nature du lien entre l'investigation empirique et le travail de définition théorique lors de la mesure des phénomènes économiques.

Ce chapitre sera composé de trois sections qui nous permettront de restituer le passage d'une articulation économétrique à une intrication économétrique dans la méthodologie frischienne. En effet, nous devons suivre dans une première section les tentatives de Frisch d'estimation des courbes de demande empiriques pour analyser au plus près la liaison établie entre l'utilité marginale de la monnaie ou du revenu et l'indice du niveau général des prix, appelé indice du prix de la vie². Nous allons montrer que Frisch se concentre en 1926 dans « Sur un Problème d'Economie Pure » et en 1932 dans *New Methods of Measuring Marginal Utility* sur la formulation d'une mesure théorique de l'utilité marginale de la monnaie et différents protocoles de mesure. Il nous apparaîtra que son principal souci est de définir des protocoles de mesure qui permettront de pallier le manque de données. C'est pourquoi il eut autant de succès auprès des premiers économètres, notamment Schultz.

Nous allons voir dans une deuxième section que le problème se situe au niveau de l'articulation même entre les protocoles et la mesure théorique, et non au seul niveau de l'intermédiation entre mesure théorique et mesure empirique par les procédures de mesure. Le problème est avant tout celui du lien entre l'indice du prix de la vie et les biens composites qui permettent de mesurer dans une perspective de théorie économique pure l'utilité marginale de la monnaie. Seul Allen (1933) voit le problème conceptuel soulevé par l'approximation du prix du bien général par l'indice du coût de la vie. Le recours à cet indice statistique du coût de la vie pour effectuer la mesure théorique de l'utilité marginale de la monnaie, pour des facilités d'estimation ultérieure, revient à faire une hypothèse forte sur le choix de consommation de l'agent économique. C'est un problème que seul un économiste préoccupé par la définition théorique des concepts plus que par l'articulation entre le travail empirique et le travail théorique pouvait voir.

Nous montrerons enfin dans une dernière section qu'il s'agira alors pour Frisch de retrouver le sens économique de l'indice du coût de la vie : rapporter cet indice à la mesure

² Frisch préfère cette expression à celle du 'coût de la vie', comme il l'explique : « J'utilise délibérément cette expression \forall prix de la vie \forall pour désigner P à la place de \forall coût de la vie \forall . Cette dernière est ambiguë. Elle est parfois employée dans le véritable sens du prix de la vie, et parfois dans le sens d'une dépense pour vivre. La dépense est une notion qui dépend à la fois du prix de la vie, mais également du maintien à un niveau plus ou moins élevé de la consommation. Il est essentiel de garder ces deux notions distinctes dans n'importe quelle approche de la mesure de l'utilité » (Frisch, 1932a, p. 4). La critique d'Allen portera notamment sur ce point, car il s'agit bien du maintien d'un certain niveau de vie, qui a un coût, et qui est inscrit dans un processus de maximisation de l'utilité ou de minimisation du coût des dépenses nécessaires à la vie. Nous considérons également que l'indice défini par Frisch est bien un indice du coût de la vie, et préférons cette dénomination à

d'un niveau de bien être. Il devra pour cela redéfinir cet outil statistique sur la base d'éléments empruntés à la théorie économique et à la théorie statistique. Et en retour, il devra se pencher à nouveau sur la mesure théorique de l'utilité marginale de la monnaie. Le caractère multi-dimensionnel de son indice du coût de la vie sera le reflet de l'intrication qui caractérise selon nous l'économétrie de Frisch.

Section 1. Une mauvaise cible

Nous considérons que le projet de Frisch de mesurer l'utilité marginale de la monnaie est double. Il consiste à définir à la fois l'utilité marginale comme un concept quantitatif capable de faire l'objet d'une mesure, et l'opération de mesure qui permettra d'aboutir à sa mesure effective. Cette ambition peut se réaliser grâce à une articulation spécifique entre l'économie mathématique et la statistique.

§ 1. Une recherche animée par une préoccupation méthodologique

Ce qui nous intéresse ici n'est pas tant les problèmes de définitions conceptuelles soulevés par l'analyse marshallienne de la demande que Frisch reprend à son compte, mais bien la manière dont ce dernier va s'en servir pour définir une articulation entre la mesure théorique de l'utilité marginale du revenu et sa mesure empirique. Notre objectif n'est pas d'examiner si Frisch considère ou non la monnaie comme un instrument de mesure de l'utilité (*cf.* Lallement, 1988), mais bien de comprendre de quelle manière la définition de procédures de mesure pour estimer le concept d'« utilité marginale » va l'obliger à se pencher sur les indices de prix. L'enjeu n'est pas de cerner les innovations potentielles qu'apporte Frisch à la théorie de la demande mais bien de cerner l'originalité du traitement proposé pour tracer des courbes de demande empirique.

a. Approcher l'utilité marginale de la monnaie par sa mesure

Dès 1926, Frisch ayant pour ambition de « réaliser les rêves de Cournot et de Jevons » (Frisch, 1926b, p. 1), cherche à montrer à la communauté des économistes ce que doit être l'économétrie, en la présentant comme ce qui nous est apparu être une intrication entre la théorie économique, les mathématiques et la statistique. Le premier champ

celle de Frisch. Nous employons toutefois à certains moments du texte la dénomination donnée par Frisch quand il s'agit de restituer sa démonstration.

d'application de cette ambition correspond à la mesure de la valeur, et plus particulièrement celle de l'utilité marginale procurée par le revenu, assimilé à une dépense monétaire, au nom de la neutralité de la monnaie. C'est pourquoi le travail de recherche de Frisch sur la mesure du comportement du consommateur, apparaît à la fois comme un prolongement et une rupture par rapport aux travaux des premiers économètres³. Avec Morgan (1990), on peut dire qu'il se situe dans cette génération d'économistes et de statisticiens qui ont tenté de tracer les courbes de demande empiriques afin de prolonger les travaux fondateurs de Walras et de Marshall⁴. Mais l'originalité de Frisch est d'aller au delà en se concentrant sur une modélisation⁵ de l'utilité marginale des biens et de la monnaie.

Fidèle à la démarche économétrique qu'il l'ébauche lors de ses études, puis qu'il définit plus explicitement en 1926 (1926a, 1926b), Frisch considère qu'il ne peut y avoir d'opération de mesure et d'estimation des entités économiques, sans définition quantitative préalable. Cette ambition prend particulièrement son sens dans le cadre de l'étude de l'utilité marginale. Le problème à résoudre est celui de la définition d'un concept mesurable, tout en gardant à l'esprit que pour Frisch la solution permettra d'opérer des comparaisons d'utilité intra- et inter-individuelles⁶.

Influencé par Fisher⁷, il estimait que les considérations psychologiques ne permettaient pas les comparaisons inter-individuelles, et par conséquent qu'il n'était pas

³ Les ambitions qui animèrent les travaux des premiers économètres à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, reposent sur la volonté de construire un pont entre souci empirique et réflexion théorique, dans le domaine de l'analyse de la demande. Cette nouvelle orientation de l'économie quantitative est mise en particulier en lumière par les travaux de Morgan (1990, chapitre 5). Nous allons y revenir dans la section 1, §.1.

⁴ Frisch retient de Walras une épistémologie, celle qui consiste à développer la connaissance économique à partir de la mathématisation de la théorie économique. Il emprunte à Marshall ses fondements théoriques qui permettent de comprendre la demande des agents à partir de la décroissance de l'utilité marginale. L'analyse développée par Frisch en 1926 et en 1932 est à resituer dans un cadre marshallien, même si Frisch se réclame explicitement de Fisher. Nous allons voir que l'on retrouve chez lui l'hypothèse de la neutralité de la monnaie. La monnaie est assimilée au revenu de l'agent, c'est à dire à l'ensemble des biens que ce revenu permet de se procurer. Il n'y a pas d'épargne. L'utilité marginale de la monnaie représente bien son pouvoir d'achat, puisqu'il s'agit de mesurer l'utilité procurée par le panier de biens correspondant à la consommation du revenu monétaire. Frisch raisonne en équilibre partiel. Il ne retient pas la constance de l'utilité marginale de la monnaie, puisqu'il s'agit pour lui de trouver un moyen de mesurer l'utilité marginale de la monnaie.

⁵ Nous rappelons que la démarche scientifique de Frisch fondée sur des allers et retours entre la théorie et l'expérience conduit à attribuer au modèle un rôle d'intermédiaire entre la théorie et la réalité, (*cf infra* Partie II, chapitre 5). Cette modélisation permet d'articuler les opérations de quantification et de mesure.

⁶ Notre problématique, rappelons-le, ne nous conduit pas à étudier la pertinence de l'analyse de la demande proposée par Frisch, mais bien de voir comment dans ce cadre marshallien, il va être amené, sur la question de la mesure de l'utilité marginale de la monnaie, à s'intéresser à la définition d'un bien général. Ce dernier doit représenter le revenu de l'agent, et permettre de calculer le pouvoir d'achat de la monnaie. Cette question plus vaste des biens composites fait l'objet de notre deuxième section.

⁷ Frisch s'était procuré lors de son séjour parisien, en 1922, la version française de la thèse de Fisher, *Recherches Mathématiques sur la Théorie de la Valeur et des Prix*, Paris : M. Giard & E. Brière, 1917 ; thèse qui fut

possible de donner une définition du concept d'utilité marginale qui puisse s'appliquer à tous et à chacun. C'est pourquoi Frisch est amené à considérer que les économètres devront s'intéresser aux conséquences des choix des consommateurs mus par l'utilité que procure la consommation d'un bien, sans se préoccuper des autres motivations de la demande. La difficulté à définir le phénomène en appelle une autre : concevoir une échelle de mesure s'appliquant directement au bien être procuré à tous et à chacun par la consommation d'un bien. Nous voyons que ce concept peut être appréhendé de manière indirecte, c'est-à-dire à travers ses effets sur le comportement économique des agents en termes de choix de consommation. En effet, la position selon laquelle seule peut être mesurée la conséquence des choix de consommation implique que ce qui est alors comparable n'est pas directement un niveau de bien-être lié à un certain niveau d'utilité, mais des quantités de biens achetés et consommés qui se rapportent à des niveaux d'utilité différents. Il devient alors primordial de tracer les contours du champ des choix du consommateur, seul moyen d'établir les conditions de la mesure de l'utilité marginale :

« Ce manque d'universalité dans la définition objective de l'utilité marginale n'est pourtant pas essentiel pour l'objet que nous poursuivons. Ce qui importe pour nous c'est d'avoir défini le champ de choix d'un individu déterminé. D'après la définition adoptée, l'utilité marginale n'est donc pas en somme autre chose qu'un coefficient de choix éventuel » (Frisch, 1926b, p. 11).

Si l'économiste ne peut pas mesurer ce qui relève des ressorts de l'âme et des goûts humains, il peut en mesurer les conséquences en termes de prix, de quantités achetées et consommées. L'objectif de Frisch n'était donc pas de révolutionner la théorie de la demande, mais de définir indirectement sa mesure et les conditions de cette mesure en proposant une mesure de l'utilité marginale, et c'est bien ce qui constitue le principal intérêt de ses articles de 1926 et de 1932.

Selon Frisch, l'économétrie doit permettre d'atteindre cet objectif par une approche en trois étapes. Esquissé en 1926, ce programme de recherche s'explicita comme suit six ans après :

initialement publiée en 1892, *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*, Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, puis republiée en 1925 par Yale University Press.

- « (1) Recenser les axiomes de choix qui sont nécessaires quand nous considérons l'utilité comme une quantité, et définir l'utilité d'une manière rigoureuse sur la base de tels axiomes ;
(2) Développer une méthode pour mesurer statistiquement l'utilité ;
(3) Appliquer cette méthode aux données réelles » (Frisch, 1932a, pp. 2-3).

Ce sont les relations retenues par Frisch lors de la première étape de son travail économétrique qui conduisent à l'estimation empirique des courbes de demande lors des seconde et troisième étapes : la seconde étape définit une méthode d'évaluation empirique des définitions théoriques, et la dernière concrétise leur estimation par la collecte de données statistiques ou comptables. Ce processus de mesure doit aboutir au tracé de surfaces de consommation, constituées pour partie des courbes de demande empiriques.

b. La question du tracé des surfaces de consommation

Après avoir défini les axiomes⁸ permettant de caractériser le comportement rationnel du consommateur, Frisch envisage de mesurer l'utilité marginale de la monnaie en la rapportant à l'utilité marginale procurée par la consommation d'un autre bien pour une contrainte budgétaire identique. Frisch pose ainsi géométriquement le problème.

Résumons sa démarche. Soit un espace de dimension M dans lequel il existe M biens de consommation. Chaque sous-espace vectoriel représente une contrainte budgétaire spécifique. L'agent peut se déplacer dans ce sous-espace, et chacun de ses déplacements est représenté par un vecteur. La signification économique de ce dernier est l'achat par le consommateur d'un ou plusieurs des M biens de consommation, en des quantités qui varient d'un achat à un autre. La direction du vecteur caractérise l'achat du consommateur, et la longueur du vecteur indique le niveau d'utilité retiré de cet achat particulier. Le consommateur maximise son utilité lorsque le produit scalaire du vecteur et du plan est nul. Traduite sous une forme qui nous est plus familière, il maximise son utilité lorsque la droite

⁸ Dès 1926, Frisch pose le cadre du raisonnement qui lui permettra de préciser la mesure théorique et effective de l'utilité marginale. La représentation géométrique qui guidera la formulation algébrique de la mesure de l'utilité marginale repose sur une démarche axiomatique — les axiomes de « première espèce » permettant de comparer des paniers de biens, et les axiomes de la « seconde espèce » de comparer des paires de paniers de biens. Cette recherche d'une axiomatique précise n'est pas reprise dans l'ouvrage de 1932a. Il tient sa démonstration de 1926 sur le comportement du consommateur pour établie. Il n'y reviendra pas par la suite. Il définit trois axiomes de « première espèce » : l'axiome du choix qui assure que le choix du consommateur est déterminé, l'axiome de coordination qui pose la transitivité des choix et l'axiome d'addition qui garantit l'addition des préférences et par conséquent assure la cohérence des choix du consommateur, les trois s'appliquant aussi à des axiomes de

de budget est tangente à la courbe d'indifférence. Pour connaître la valeur de l'utilité de cet achat marginal, il convient alors de déterminer la longueur de ce vecteur. Cette mesure repose sur une comparaison de vecteurs de choix de consommation appartenant à des plans ou sous-espaces vectoriels différents mais de même dimension. En effet, la comparaison ne peut se faire en géométrie que pour des plans identiques, c'est-à-dire de même dimension ; ce qui signifie économiquement que l'on ne peut opérer des comparaisons de vecteurs d'utilité que pour des contraintes budgétaires identiques. Cette comparaison de vecteurs aboutit à la détermination d'un coefficient qui conférerait à l'utilité marginale un statut de concept quantitatif, et dont la valeur sera obtenue grâce à la collecte de données statistiques.

Il nous semble que, dans sa démonstration, Frisch s'appuie sur deux hypothèses complémentaires. La première est à relier à son besoin d'établir un étalon de mesure, qu'il voit dans l'utilité marginale du sucre. Ce choix est justifié par le fait que le sucre est un bien infiniment divisible. Il va donc poser implicitement l'hypothèse que les choix de consommation dans le plan de référence seront consacrés uniquement à la consommation de sucre. La seconde hypothèse est qu'il est équivalent de mesurer l'utilité marginale de la monnaie et celle du revenu. Il nous apparaît par conséquent que Frisch se rallie à l'idée que le revenu monétaire est intégralement consommé et qu'il ne vaut que par les biens qu'il permet de se procurer. Sa procédure de mesure repose sur l'hypothèse de la neutralité de la monnaie, ce qu'il n'explicite pas et ce qui diverge de certaines de ses positions prises lors de l'analyse des déséquilibres économiques et des solutions à y apporter⁹. Le revenu permet à l'agent d'acheter un panier de biens, qui est désigné par Frisch sous le terme de bien général. Son prix, P , est rapproché de l'indice du coût de la vie.

La mesure de l'utilité marginale de la monnaie est obtenue par la mise en relation quantitative entre x , la quantité de sucre, r , le revenu, et P/p , le rapport des prix du bien général et du sucre, qui lui permet de tracer les surfaces de consommation et d'évaluer les gains d'utilité procurés par la consommation du revenu aux ménages.

« seconde espèce » qui permettent de déterminer la longueur du vecteur indiquant le choix de consommation de l'agent.

⁹ Sur ce point, le lecteur peut se rapporter à la seconde partie de cette thèse (chapitre 4). Nous y évoquerons également l'attachement de Frisch aux thèses de Wicksell, et plus précisément aux processus cumulatifs dans le chapitre 3 lors de l'étude du modèle impulsion-propagation. Il renoncera alors à l'hypothèse de la neutralité de la monnaie.

La mise en relation de l'utilité marginale du sucre et celle de la monnaie le conduit à la construction de « surfaces de consommation », sur la base de la proportionnalité des utilités marginales¹⁰ puisque pour Frisch cette liaison constitue le point de départ pour tracer de la surface de consommation, et à estimer ultérieurement des courbes de demande statistiques :

« Au point d'équilibre, notre agent individuel aura distribué ses dépenses entre les différents biens, composant son budget de telle manière que pour le bien considéré, disons la nourriture, l'utilité marginale de la monnaie multipliée par le prix de ce bien soit égale à l'utilité marginale de ce bien de comparaison » (Frisch, 1932a, p. 16).

Frisch déduit de la relation décrite ci-dessus, l'égalité suivante :

$$w\left(\frac{P}{p}\right) = \frac{P}{p} u(x),$$

où la fonction $w\left(\frac{P}{p}\right)$ représente l'utilité marginale réelle de la monnaie [*the real marginal utility of money*], et $u(x)$ l'utilité marginale réelle du sucre [*the real marginal utility of sugar*], p , le prix du sucre et P le prix du bien général¹¹. Le revenu réel est logiquement défini par le rapport entre le revenu nominal et le niveau général des prix représenté par l'indice du coût de la vie, qui donne le pouvoir d'achat de ce revenu, soit $r = \frac{P}{p}$.

Le taux d'échange entre les biens directs comme tout bien de consommation finale et les biens indirects comme la monnaie est donné par le rapport inverse entre le prix de la monnaie et celui du bien de comparaison¹² :

$$\alpha = \frac{P}{p}.$$

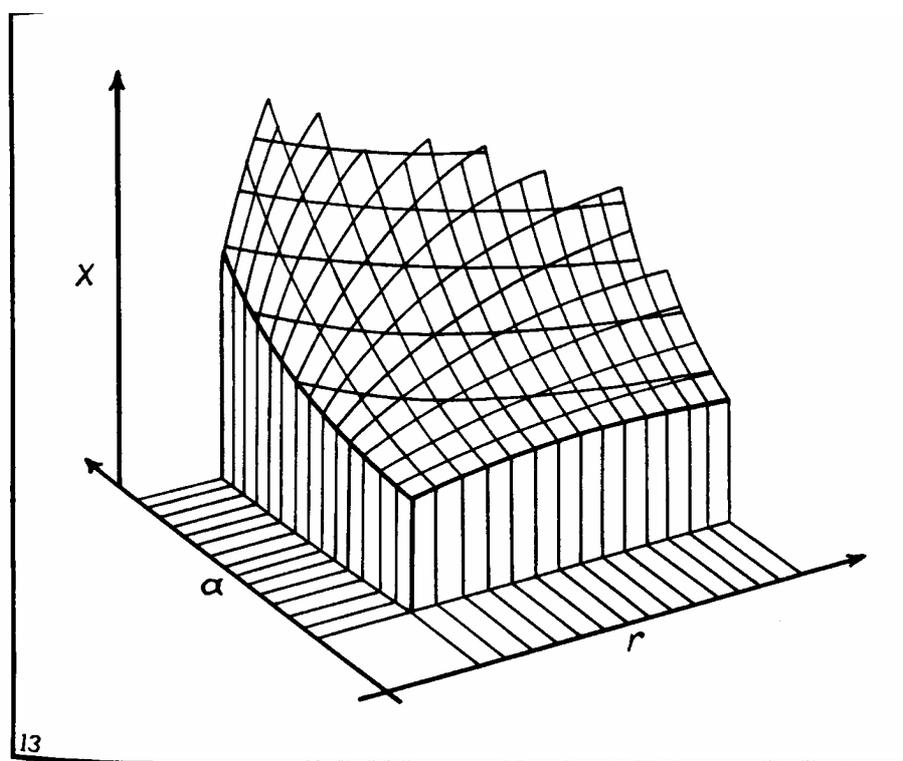
¹⁰ Pour une démonstration complète, consulter l'« Annexe 1 » à la fin de ce chapitre.

¹¹ Dit autrement, l'utilité marginale du sucre est égale au prix réel du sucre multiplié par l'utilité marginale de la monnaie.

¹² Aux axiomes de « première » et de « seconde » espèces, il ajoute d'autres hypothèses sur la tractabilité, et une hypothèse sur la stabilité du taux d'échange entre les biens directs et les biens indirects. Frisch déduit l'utilité marginale de la monnaie du revenu réel si et seulement si le taux d'échange entre la monnaie et les biens directs est stable pour chaque niveau p/P donné. Cette dernière hypothèse est essentielle pour pouvoir mesurer l'utilité marginale de la monnaie. Ce point est largement développé en 1926, pour être évoqué brièvement en 1932. Il faut retenir que la méthode ne vaut que pour une stabilité du rapport d'échange pour chaque situation de prix.

Dès lors, la relation entre l'utilité marginale réelle de la monnaie et celle du bien de comparaison s'écrit $w(r) = \alpha u(x)$.

Ainsi existe-t-il, pour chaque taux d'échange, une liaison singulière entre deux utilités marginales, ici celle du sucre et celle du bien général. A partir des trois variables x, r, α , Frisch définit cette 'surface de consommation' donnée par la quantité de sucre consommée, le revenu réel et le rapport d'échange. Pour une meilleure clarté de la représentation des résultats graphiques de Frisch (1932a, pp. 16-18), c'est sans nul doute vers Schultz (1938) qu'il faut se tourner¹³ :



Graphique 1. La surface de consommation

(Source: Schultz, 1938, p. 115).

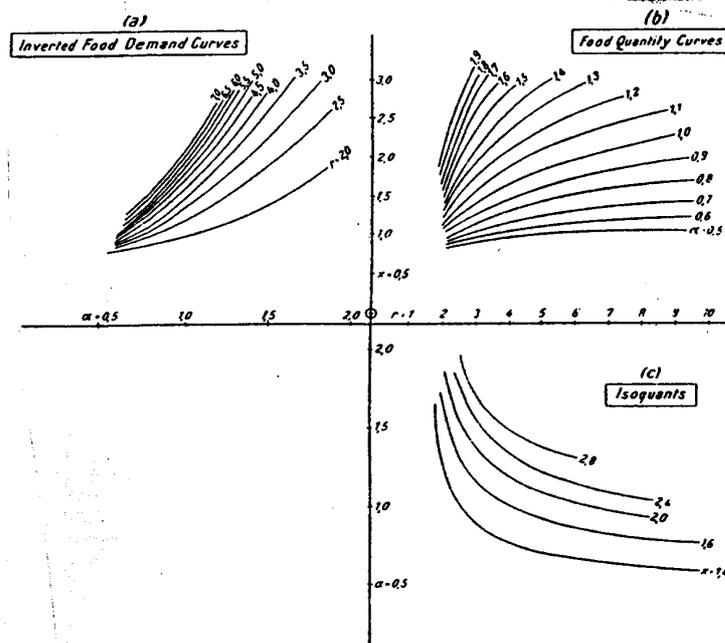
¹³ « La maquette appartient au Professeur Fisher qui l'a faite faire pour son cours sur la théorie des prix » (Frisch, 1932a, p. 17). Dans ce chapitre, nous reproduisons plutôt le graphique dessiné par Schultz (1938, p. 115) à partir de la maquette construite pour Fisher.

On constate qu'il y a trois plans représentant trois relations spécifiques pour comprendre la demande du consommateur :

- Tout d'abord, le plan α, x est constitué des courbes de demande inversées. Frisch substitue le taux d'échange entre le sucre et la monnaie ($\alpha = P/p$), au prix du sucre p habituellement utilisé pour représenter les courbes de demande.
- Ensuite, le plan x, r représente des courbes d'Engel, qui expriment les variations des quantités consommées du bien considéré par rapport à celles du revenu réel, lorsque le prix de ce bien est constant.
- Et enfin, le plan α, r regroupe les isoquantes¹⁴ de Frisch qui montrent « comment α et r varient relativement l'un par rapport à l'autre, quand la quantité consommée du bien de comparaison est constante » (Frisch, 1932a, p. 19). Lorsque x est constant alors $u(x)$ est constante. Comme $\alpha = P/p$, l'inverse du prix relatif du sucre, et comme Frisch pose $P=1$, le rapport inverse des prix ou prix relatif inversé du sucre α est donc égal à $1/p$. Ce qui signifie, que si le revenu réel r augmente, α doit diminuer pour permettre à l'agent de garder un même niveau de satisfaction. Dans ce cas, le prix du sucre doit donc augmenter. Et la relation $w(r) = \alpha u(x)$ permet de trouver α à une constante près puisqu'alors $\alpha = \text{Constante} \cdot w(r)$. Une isoquante représente l'ensemble des couples (r, p) qui, pour une quantité donnée de sucre consommée, permet à l'agent de garder un même niveau d'utilité. Toutes les isoquantes se déduisent alors les unes des autres par un simple changement d'unité de mesure le long de l'axe α . C'est pourquoi Frisch considère que par l'investigation statistique, les fonctions $w(r)$ et $u(x)$ peuvent être approximées à un facteur α constant près.

¹⁴ Il s'agit en fait de courbes d'isoquantités de satisfaction identiques. Le terme d'« isoquante » est généralement réservé par la littérature marginaliste et microéconomique à l'analyse de la fonction de production et non à celle de la demande. Frisch transpose ce terme à l'analyse du comportement du consommateur, sachant que l'isoquante est l'équivalent d'une courbe d'indifférence. Une isoquante frischienne décrit l'ensemble des couples de quantités de sucre consommées, x , et de prix du sucre p (il s'agit du prix relatif du sucre mais Frisch pose que le niveau général des prix ou prix du bien général est égal à 1) qui procurent à l'agent un même niveau de satisfaction ou d'utilité.

Frisch décompose ainsi la surface de consommation donnée pour un espace à trois dimensions en un plan à deux dimensions (graphique 2). Nous pouvons y voir plus distinctement les courbes de demande inversées (quadrant a), les courbes d'Engel (quadrant b) et les isoquantes (quadrant c).



Graphique 2. La décomposition d'une surface de consommation

(Source : Frisch, 1932a, p. 18).

L'objectif affiché de Frisch est de proposer un concept qui résulterait d'une articulation entre une mesure théorique et une mesure empirique de l'utilité marginale : il tente tout d'abord de trouver les concepts théoriques de l'utilité marginale des biens directs et de celle de la monnaie afin d'établir dans un second temps une méthode de mesure des courbes de demande empiriques. Nous voyons que son intérêt se porte sur la mesure de l'utilité marginale de la monnaie, ici assimilée à la notion de revenu¹⁵. Et le « bien général » désigne le panier de biens que le revenu nominal permet d'acheter, et son prix peut être

¹⁵ Frisch s'appuie ici implicitement sur l'hypothèse de la neutralité de la monnaie. La valeur de la monnaie réside dans les biens qu'elle permet de se procurer. Cette position est intéressante au sens où Frisch s'éloigne, pour l'étude de l'utilité marginale du revenu, des conceptions monétaires de Wicksell auxquelles il apparaît attaché lors de l'étude des crises notamment dans *Circulation Planning* (1934c).

« approximé » par l'indice du coût de la vie. Frisch ne définit pas plus avant la nature et la composition de ce « bien général ». Ce contenu peut être approché uniquement en se penchant sur la teneur donnée par les statisticiens à cet indice du coût de la vie, P . Frisch ne développe pas la signification économique de ce bien, ni celle de son prix. Une telle démarche ne peut-elle pas surprendre de la part de celui qui critiqua si durement et justement le manque d'attention portée à la définition des concepts et des objets à mesurer ?

Ce qui préoccupe Frisch est le manque de données. Il ne questionne plus la définition de la mesure théorique de l'utilité marginale de la monnaie, mais plutôt les méthodes de mesure. C'est pourquoi, il s'attache à définir trois autres méthodes en 1932 —la méthode des isoquantes, la méthode des variations et la méthode de la translation— sans revenir sur la relation quantitative définie au niveau théorique.

c. La méthode des isoquantes

La méthode des isoquantes est définie en 1926 pour être développée en 1932. Comme nous venons de le voir, la mesure empirique de l'utilité de la monnaie passe par la collecte de données sur les prix car il s'agit de faire de $\alpha = \frac{P}{p}$ la variable clé de la mesure. Rappelons que Frisch fait l'hypothèse que la quantité de sucre consommée est constante et qu'en conséquence l'utilité marginale du sucre serait également constante. Dans ce cadre, le rapport des prix est donné par l'équation $\alpha = \text{une constante} \times w(r)$ soit $w(r) = \alpha / \text{une constante}$. Il s'agit alors de connaître la valeur statistique de α pour une quantité de sucre donnée et pour un niveau de revenu pour connaître la valeur de l'utilité marginale du revenu et par conséquent celle de la monnaie.

Frisch applique cette procédure de mesure en 1926 sur la base d'un matériel statistique constitué lors de son séjour parisien quelque temps auparavant¹⁶. Des données

¹⁶ Frisch a obtenu son diplôme en économie à l'université d'Oslo au printemps 1919, et acheva son apprentissage en orfèvrerie en 1920, se libérant ainsi de son engagement à respecter la tradition familiale. Il décide alors de compléter sa formation d'économiste et de statisticien par des séjours en France, en Grande-Bretagne, puis en Allemagne et enfin en Italie. Il est de retour en Norvège au printemps 1924. Son plus long séjour s'effectue à Paris de 1921 au printemps 1923 où il suit des enseignements en économie et en mathématiques, mais également où il travaille pour le département statistique de l'Union des Coopérateurs Parisiens. Cette dernière regroupe l'ensemble des coopératives de la région parisienne et organise entre autres la collecte de données sur leurs activités de production et de vente. Frisch obtient ainsi les données nécessaires à la mise en œuvre de sa procédure de mesure de l'utilité marginale de la monnaie. Il utilise cinq ensembles de données : (1) la quantité de sucre vendue chaque mois dans l'ensemble des magasins de la Coopérative de la région parisienne ; (2) le prix du sucre affiché chaque mois dans ces magasins ; (3) le chiffre d'affaires mensuel de la Coopérative [réalisé sur

mensuelles collectées auprès de l'Union des Coopérateurs Parisiens, pour la période s'étendant de juin 1920 à décembre 1922, lui permettent de tracer des isoquantes et de fournir des mesures chiffrées de l'utilité marginale de la monnaie. Il est alors assez optimiste quant à la possibilité d'allier mesure théorique et mesure empirique. Pourtant il déchanté lorsqu'il veut renouveler l'opération de mesure avec d'autres données. Et c'est ce qu'il tente de faire avec Fisher en 1930 :

« Au début de l'année 1930, je fus invité, à l'initiative de Fisher, à l'université de Yale comme Visiting Professor, et se développa naturellement une coopération entre nous pour tenter d'approfondir la recherche sur la mesure de l'utilité. La première chose à laquelle nous nous sommes attachés fut d'appliquer la méthode de Fisher et la méthode des isoquantes aux données statistiques américaines. Mais ce fut un échec, et ceci pour une raison surprenante. La difficulté vint du manque de données appropriées sur les prix » (Frisch, 1932a, p. 6).

En effet, Fisher et Frisch ne purent disposer de données fiables sur les prix, c'est-à-dire de données permettant des comparaisons géographiques. Ils disposaient certes de séries temporelles concernant des situations de prix locales, mais d'aucune donnée de prix harmonisée qui puisse autoriser des comparaisons de situations de prix pour différentes localités pour un moment donné. C'est alors que Frisch considère comme nécessaire la recherche d'autres procédures de mesure, qui permettent de contourner l'écueil du manque de données statistiques.

Une partie importante de l'ouvrage de 1932 est ainsi consacrée à la définition de deux procédures de mesure complémentaires à celle des isoquantes, la méthode des variations de quantités et la méthode dite de la translation.

d. La méthode des variations

La méthode des variations de quantité consiste à faire de x , la quantité de sucre consommée, et non plus α , le rapport inverse des prix du sucre et du bien général, la variable d'ajustement qui permet de construire la courbe de l'utilité marginale de la monnaie. Cette méthode est

l'ensemble des biens qu'elle a vendus] ; (4) le nombre d'adhérents à la Coopérative enregistré au début de chaque mois et enfin (5) la valeur de l'indice du coût de la vie calculé par le bureau statistique de la Coopérative. Alors α est donné par le rapport entre l'indice du coût de la vie et le prix du sucre, x est donné par le rapport entre la quantité totale de sucre vendue et le nombre d'adhérents, et r est calculé par le chiffre d'affaires rapporté à l'indice du coût de la vie. A partir de ces données, il peut tracer une surface de consommation pour la période.

construite par Frisch pour les cas où l'on dispose principalement de données sur les budgets familiaux —et c'est précisément le type de données dont disposent Fisher et Frisch pour leurs tentatives de mesure empirique de l'utilité marginale. Il résume ainsi cette nouvelle procédure de mesure :

« Si on dispose essentiellement de données [*material*] concernant les budgets familiaux, la situation est différente¹⁷. Chaque enquête de budget concerne généralement un lieu et une période spécifiques, et par conséquent se réfère à une situation de prix spécifique. On peut disposer de telles enquêtes de budget pour des lieux ou des périodes qui sont caractérisés par des situations de prix différentes, mais il existe peu d'enquêtes qui permettent de prendre les écarts de prix d'une enquête à une autre comme une variable capable de générer les différents points de la courbe de l'utilité marginale de la monnaie. La question suivante se pose alors : au lieu de garder x constant et d'observer les covariations correspondantes entre α et r , comme nous l'avons fait pour la méthode des isoquantes, peut-on garder α constant et observer la covariation correspondante entre x et r , et ainsi déterminer la forme de la courbe de l'utilité marginale ? » (Frisch, 1932a, p. 33).

Ainsi, si différents groupes de données sont disponibles sur différents couples (x, r) , il est alors possible de déduire la courbe de l'utilité marginale de la monnaie par interpolation. Sa procédure peut être résumée de la façon suivante. On dispose de deux ensembles de données résultant d'enquêtes budgétaires pour décrire respectivement les situations nommées 1 et 2. Soit X un bien qui est consommé dans les deux situations. On cherche les niveaux de revenu respectifs qui correspondent à la consommation d'une quantité x du bien X . Comme l'élasticité¹⁸ de l'utilité marginale de la monnaie est donnée par la relation $\tilde{w}(r) = \frac{d \log w(r)}{d \log r}$,

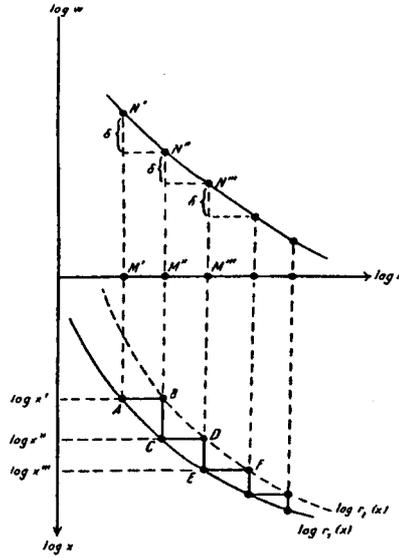
alors on peut écrire que $\tilde{w}(r_1, r_2) = \frac{\log w(r_1) - \log w(r_2)}{\log r_1 - \log r_2}$. Frisch avait réussi à montrer que

$$\frac{\log w(r_1(x)) - \log w(r_2(x))}{\log r_1(x) - \log r_2(x)} = \frac{\log \alpha_1 - \log \alpha_2}{\log r_1(x) - \log r_2(x)}. \quad \text{Il est alors possible de trouver}$$

statistiquement l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie grâce à la connaissance du rapport des prix et des niveaux de revenus correspondant à une consommation de x dans deux

¹⁷ Frisch se réfère au cas où le chercheur dispose de données suffisantes et harmonisées sur les prix pour permettre des comparaisons dans le temps et dans l'espace, et par suite l'application de la méthode des isoquantes, comme ce fut le cas pour les données fournies par l'Union des Coopérateurs Parisiens.

situations 1 et 2, puisque $\tilde{w}(r_1, r_2) = \frac{\log \alpha_1 - \log \alpha_2}{\log r_1(x) - \log r_2(x)}$. On peut déduire la courbe de l'utilité marginale de la monnaie de la connaissance de celle de son élasticité¹⁹. Cette procédure se traduit graphiquement ainsi²⁰ :



Graphique 3. La construction de la courbe de l'utilité marginale de la monnaie par la méthode de la variation des quantités

(Source : Frisch, 1932a, p. 39).

¹⁸ Frisch emploie la dénomination 'flexibilité' pour désigner le concept d'élasticité.

¹⁹ Il s'agit en fait d'une élasticité de substitution. Il nous semble qu'on retrouve ici la transposition par Frisch de l'analyse de la fonction de production à partir des isoquantes à la mesure de l'utilité marginale. L'élasticité de substitution mesure ici le rapport des variations relatives de satisfaction procurée par la consommation de deux paniers de biens différents et indique comment l'un des paniers de biens se substitue à l'autre quand les prix relatifs varient. Cette élasticité de substitution concerne les fonctions homogènes, et cela sera un des résultats de Frisch sur l'analyse des courbes de demande. Plus l'élasticité en valeur absolue est petite (c'est-à-dire inférieure à 1), plus la courbe d'utilité marginale est convexe. On peut déduire les courbes d'indifférence ou les isoquantes à partir des courbes de l'élasticité de substitution (cf. Guerrien, 1992 et Guerrien, 1996, pp. 179-181).

²⁰ Il est possible de suivre sa démonstration algébrique dans Frisch (1932a, pp. 35-41). Nous ne cherchons pas à analyser au plus près cette démonstration mais à en présenter les grandes lignes pour comprendre l'engagement de Frisch dans la recherche de procédures alternatives de mesure de l'utilité marginale, ce qui fera son succès auprès de ses contemporains.

On notera ici premièrement que δ représente l'écart entre les deux situations de prix ($\log \alpha_1 - \log \alpha_2$) ou bien encore l'écart entre les deux situations de revenus ($\log w(r_1(x)) - \log w(r_2(x))$), et deuxièmement que dans ce cas de figure, on a $\alpha_1 \geq \alpha_2$.

Frisch peut tracer à partir des enquêtes budgétaires une courbe de l'utilité marginale de la monnaie. Ce résultat est le fait d'une procédure statistique, et comme il le reconnaît lui-même (Frisch, 1932a, p. 38), il repose sur une indétermination quant à la forme théorique de cette fonction. Frisch suppose une relation théorique entre les variables, mais c'est la procédure de mesure —s'appuyant sur les enquêtes statistiques— qui permettra de préciser la valeur et la forme analytique de la fonction de l'utilité marginale de la monnaie. Nous retrouvons là cette démarche propre à l'économétrie de Frisch.

e. La méthode des translations

Frisch envisage également le cas où il est nécessaire d'adapter la procédure de mesure pour faire face au manque de données. Dans le cas précédent, on dispose de données sur différentes situations de prix, c'est-à-dire sur le prix du bien de comparaison, p , et sur le niveau général des prix, P pour différents moments ou pour différents lieux. Comme nous l'avons vu, le problème peut être parfois que ces données ne sont pas harmonisées et par conséquent qu'il est impossible d'établir des comparaisons dans le temps ou dans l'espace, ce qui ne permet pas de recourir à la méthode des isoquantes. Toutefois, on peut disposer de données précises sur les prix pour chaque situation temporelle ou géographique. Il est alors possible de connaître les quantités consommées par la mise en relation des dépenses des ménages et les prix pratiqués. Des courbes de dépense sont déduites les courbes des quantités consommées, et par suite celle de l'utilité marginale de la monnaie. Des comparaisons seront alors possibles, car des courbes d'utilité marginale peuvent être établies pour chaque situation géographique ou temporelle.

Cette méthode « de la translation » est donc définie par Frisch pour résoudre la question de la mesure de l'utilité marginale quand on dispose de données sur les dépenses des ménages en biens de consommation, tout en manquant de données relatives à la situation de prix. Il est alors impossible de recourir à la méthode des variations de quantité, décrite ci-

dessus. Cette méthode apparaît comme une procédure de mesure complexe²¹. Elle repose sur une hypothèse forte selon laquelle la forme des courbes de fonctions de l'utilité marginale de la monnaie (en l'occurrence celle du revenu) et celle de l'utilité marginale du bien de comparaison sont identiques d'une situation à une autre, dans le cas où p et P pris séparément sont identiques dans les deux situations que l'on cherche à comparer. L'écart entre les courbes n'est que l'effet d'une translation d'une situation de revenu à une autre. Cette procédure s'appuie sur la superposition de graphes, qui permet à terme de déterminer les différentes valeurs de l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie et en conséquence celles prises par l'utilité marginale de la monnaie dans différentes situations.

Après deux long chapitres consacrés à la définition de la méthode de la translation et à son application aux données américaines²², il aboutit aux résultats empiriques suivants : la valeur absolue de l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie est inférieure à 1, et l'utilité marginale de la monnaie est décroissante à mesure que le revenu réel croit (Frisch, 1932a, tableau n°5, p. 64). Et Frisch de proclamer qu'il a vérifié empiriquement la décroissance théorique des fonctions de demande, notamment celle de la monnaie²³.

Le succès de Frisch tiendra non pas à sa formulation, qu'il veut nouvelle, de la mesure théorique de l'utilité marginale de la monnaie, mais aux procédures définies pour opérer sa mesure empirique et aux résultats empiriques ainsi obtenus. Frisch s'inscrit dans le courant de recherche des premiers économètres, qui se concentraient sur la tracé des courbes de demande empiriques. C'est pour cet apport qu'il est reconnu par les premiers économètres, notamment Schultz.

§2. Le succès de Frisch

Frisch s'impose en effet très vite à ses contemporains sensibles aux approches empiriques de la demande, grâce à la portée pratique de la méthode des isoquantes.

²¹ Elle est assez complexe, au point où il semble se sentir obligé de nous détailler son application, ce qui n'était pas le cas pour la méthode des variations de quantité.

²² Frisch s'appuie sur une vaste enquête budgétaire réalisée par le *United Bureau of Labor Statistics* pour 19 grandes villes américaines pour les années 1918-1919. Il retiendra 13 villes pour l'application de sa procédure de mesure fondée sur la méthode dite des translations, qui sont New York City, Detroit, Houston, San Francisco, Minneapolis, Boston, Buffalo, La Nouvelle Orléans, Baltimore, Savannah, Chicago et Cleveland.

²³ Ces résultats lui permettront par la suite d'étudier l'impact de différents systèmes de taxation sur la consommation des ménages ou bien encore les relations entre la décroissance de l'utilité marginale de la monnaie et l'offre de travail.

Cette méthode des isoquantes constitue le point le plus remarqué par ses contemporains et le plus remarquable comme le souligne Schultz :

« Les contributions de Frisch avaient comme objectif premier de mesurer le degré d'utilité de la monnaie, et non pas la dérivation de courbes de demande empiriques. Mais sa procédure fondamentale conduit à un dérivé de la courbe de demande de type Cournot-Marshall. (...) Frisch doit être, par conséquent, considéré comme le premier économiste depuis Pigou à suggérer une méthode pour dériver les courbes de demande des données obtenues à partir des budgets familiaux » (Schultz, 1938, p. 111)

Schultz (1938, pp. 64-65) explique aussi que la méthode de Frisch pour déduire les courbes de demande empiriques à partir des budgets familiaux est à inscrire aux côtés des travaux d'Irving Fisher (1927), de René Roy (1942), de Jacob Marschak (1931) marquant le « renouveau et le développement » de la recherche statistique sur la demande.

Ainsi s'affirme au début du XX^{ème} siècle la volonté de construire un pont entre souci empirique et réflexion théorique, dans le domaine de l'analyse de la demande. Cette nouvelle orientation de l'économie quantitative, mise en lumière par les travaux de Morgan (1990, chapitre 5), tend à faire coïncider les relations statistiques et les relations théoriques. Cette tentative se concentra initialement sur les techniques et les instruments statistiques à employer en raison du consensus partagé²⁴ sur le corpus théorique de l'analyse de la demande, autour de l'héritage soit walrassien, soit marshallien. Déjà, la méthode de Moore avait inspiré les efforts de statisticiens comme Ezekiel, Bean, Warren et Working pour construire des courbes de demande, et obtenir leur élasticité à partir de séries temporelles de prix et de quantités. Si Jevons et Jenkins, sans parler de Cournot, étaient auparavant déjà convaincus —mais sans y parvenir— qu'il était possible d'établir des courbes de demande empiriques, c'est l'économétrie qui s'attelle plus particulièrement à développer les liens entre la compréhension des relations existant entre les prix et les quantités —le versant théorique de l'analyse de la demande— et les tentatives pour donner des valeurs numériques à ces relations —le versant statistique. L'ambition des premiers économètres était de « mesurer les lois de la

²⁴ Sur ce point, nous adoptons la thèse de Morgan (1990) qui suppose l'existence d'un consensus partagé par les premiers économètres quant au corpus théorique à estimer ; les thèses de Walras ou de Marshall servant de socle à la construction des courbes de demande empiriques. Nancy Wulwick (1995) récuse cette thèse et explicite comment la quantification des courbes de demande s'est opérée dans un contexte où il n'y avait pas de consensus quant à la définition de l'objet théorique à estimer. Frisch est lui-même très inspiré par Schultz qui

demande et de trouver les paramètres numériques de ces relations » (Morgan, 1990, p. 195). La plupart d'entre eux s'intéressèrent dans un premier temps à l'aspect technique de la mesure de la demande, et non à la révision de sa définition théorique. Ils concevaient leur tâche comme une recherche d'instruments et de techniques statistiques pouvant aider à fournir l'évaluation numérique des propositions de Cournot, Jevons, Walras, ou celles de Marshall.

Après la Première Guerre Mondiale, les économètres se tournèrent vers des préoccupations plus théoriques suite à l'introduction du temps dans l'analyse. Comme le décrit Morgan, « ils passèrent donc graduellement de l'ajustement des données aux efforts pour traiter de l'élément temporel dans l'équation d'estimation » (1990, p. 146). Ce basculement des préoccupations traduisait les difficultés de l'articulation entre le travail empirique et le travail théorique, ce qui exigeait de compléter la recherche en théorie statistique et la collecte de données, par une attention spécifique sur les aspects de théorie économique. Comme le soulignait Schultz :

« L'étude des diverses méthodes de dérivation des courbes de demande statistiques (...) devrait, je pense, avoir convaincu le lecteur du fondement de la proposition que j'avance (...), à savoir, qu'il est impossible de déduire une courbe de demande des données statistiques sans avoir posé des hypothèses ou formulé des suppositions sur la nature de la courbe que nous essayons de déduire » (Schultz, 1938, p. 128).

C'est ce que fit Frisch dans *New Methods of Measuring Marginal Utility* en 1932, gagnant l'attention des théoriciens de la demande, et des membres de la toute jeune Société d'Econométrie. Il gagna rétrospectivement une certaine reconnaissance pour la démarche d'axiomatisation du choix du consommateur alors formulée, comme le rappelle Boumans²⁵ :

« Il [l'article *Sur un Problème d'Economie Pure*, 1926b] est considéré comme un classique de la théorie du comportement du consommateur parce qu'il introduit, 'apparemment' pour la première fois, l'approche axiomatique dans la théorie du choix » (Boumans, 2001, p. 28).

défend l'idée d'un certain consensus théorique parmi les économètres. C'est pourquoi nous nous rattachons aux positions défendues par Morgan.

²⁵ Boumans appuie son propos sur les travaux de Chipman (1960 [« The Foundations of Utility », *Econometrica*, vol. 28, pp. 193-224], p.193 et Chipman *et al.*, 1971 [*Preferences, Utility, and Demand*, New York, etc. : Harcourt Brace Jovanovich], p. 326).

Chipman (1998, pp. 60-67)²⁶ rappelle lui-même que la reconnaissance de la contribution de Frisch à la théorie du comportement du consommateur représentée par sa mesure théorique de l'utilité marginale, fut relativement tardive comparée à l'accueil favorable réservé alors à ses méthodes de mesure empirique de l'utilité marginale. Alors que notamment Bowley et Schultz s'intéressent respectivement dès 1932 et 1933 aux méthodes frischiennes de mesure de l'utilité marginale, il faut attendre 1936 pour voir Alt s'intéresser à une mesure de l'utilité marginale fondée sur l'axiomatisation du comportement du choix du consommateur. De même, ce n'est qu'en 1936 que Bergson s'attaque à l'étude de la mesure de l'utilité marginale de la monnaie sur la base de la définition de biens composites, et plus précisément aux conclusions de Frisch sur des préférences homothétiques²⁷ dans le cas d'une fonction d'utilité indirecte²⁸. Ce que Chipman décrit comme le théorème de Frisch sur les préférences homothétiques constituera un territoire de recherches pour Houthaker en 1960, Samuelson en 1965, Hicks et à nouveau Samuelson en 1969.

En résumé, ce qui est retenu par Frisch et par les premiers économètres c'est avant tout une démarche et des méthodes d'estimation des courbes de demande. Pour Frisch, le nœud du problème réside dans la définition de méthodes pour procéder à la mesure empirique de l'utilité marginale de la monnaie car il tient pour acquis sa définition de la mesure théorique. Il semblerait pourtant qu'il se trompe de cible : les difficultés de l'articulation entre la théorie économique et l'investigation statistique ne sont peut-être pas uniquement d'ordre pratique.

Section 2. Le « bagage clandestin »

La tentative de Frisch de mesurer l'utilité marginale du revenu pour déterminer le pouvoir d'achat de la monnaie ne va pas se faire sans difficultés. Il ne s'agit pas simplement de difficultés liées à l'obtention de données mais bien d'un problème d'ordre théorique. Et c'est ce problème conceptuel qui nous intéresse ici. Il ne s'agit pas de plonger au cœur de l'adhésion de Frisch à un cadre marshallien, mais plutôt de comprendre comment ses tentatives de mesure vont modifier l'objet théorique qu'il cherche justement à mesurer

²⁶ Pour une analyse détaillée des travaux de Frisch sur l'utilité marginale et l'estimation des courbes de demande empiriques, ainsi que les prolongements auxquels ils ont donné lieu, on peut se rapporter à Chipman (1998, pp. 60-88).

²⁷ La 'proportionnalité des dépenses' selon le vocable frischien.

²⁸ La 'fonction d'utilité d'équilibre' selon les termes de Frisch.

empiriquement. Le problème conceptuel qui nous intéresse ici réside dans l'articulation entre le bien général qui représente le revenu du consommateur et son prix. Allen pointerait que l'approximation du prix du bien général par l'indice du coût de la vie, une facilité technique, soulève plus largement la question de la définition des biens composites nécessaires à la mesure du pouvoir d'achat de la monnaie.

§ 1. Quand une facilité technique engendre des difficultés conceptuelles

Il va apparaître sous l'œil attentif d'Allen que la difficulté viendrait non pas du manque de données statistiques mais de l'indétermination des concepts. On voit alors que le nœud du problème de l'articulation entre le travail statistique et la théorie économique réside au niveau de la mesure théorique et non au niveau des méthodes qui guident la mesure empirique de l'utilité marginale. Allen attaque Frisch sur le terrain qu'il s'est lui-même choisi : celui de l'exactitude des définitions théoriques.

Nous avons assimilé le travail de Frisch à un processus de sélection d'éléments provenant de la théorie économique, des mathématiques, et de la théorie statistique afin que, combinés ensemble, ils donnent naissance à des concepts qui feront le lien entre le monde des idées et le monde concret de la production et des échanges. Or c'est justement la définition algébrique donnée par Frisch de l'utilité marginale de la monnaie qui est sévèrement critiquée —non sans raison— par Allen en 1933. Ce dernier montre que l'introduction de l'indice du coût de la vie dans la définition de l'utilité marginale de la monnaie et de son élasticité soulève un problème conceptuel, et non plus simplement technique comme peut l'apparaître celui de l'approximation : à savoir le problème de l'adéquation entre la définition des biens composites et celle de la mesure de l'utilité marginale de la monnaie.

En effet, sur le modèle de la distinction entre deux types d'utilité marginale associée à la consommation d'une certaine quantité de sucre, une utilité marginale réelle et une utilité marginale nominale, il différencie deux types d'utilité marginale associée à la monnaie. La première, w , représente l'utilité de la monnaie mesurée en unités de pouvoir d'achat —l'utilité marginale réelle de la monnaie. La seconde, ω , est l'utilité marginale nominale, exprimée en

devises monétaires²⁹. Ces deux utilités sont reliées par le prix du bien général, P , que Frisch appelle 'l'indice du prix de la vie'. Ce qu'il faut d'ores et déjà retenir est que nous sommes en présence d'un « bien général », le panier de biens que le consommateur peut se procurer grâce à son revenu. Pour remplir ce rôle, ce « bien général » est soumis à l'hypothèse d'être *want-independent*, *i.e.* l'utilité consécutive à la consommation d'un tel bien est indépendante de l'utilité procurée par la consommation d'autres biens.

Le point que nous souhaitons mettre en évidence ci-dessous est la nécessité de garder l'indice du coût de la vie pour le calcul des gains ou pertes d'utilité. Or c'est à ce moment de l'argumentation que se révèlent de manière la plus évidente les implications théoriques de l'introduction de cet indice statistique dans la définition économique de l'utilité marginale de la monnaie. Ainsi, Allen développe justement sa critique à partir de l'intégration de P dans la définition de l'élasticité de la monnaie. Le choix par Frisch de P nous permet de caractériser le choix du consommateur en termes d'affectation de son revenu. Frisch recourt à P pour des raisons pratiques, car cet indice lui semble représenter avec exactitude le prix du panier de biens que doit être le « bien général ». Ce « bien général » n'est pas défini précisément par Frisch. On ne dispose que des seules informations suivantes : c'est le panier de biens qui sert à mesurer l'utilité marginale de la monnaie, et son prix est donné par P , l'indice du coût de la vie.

En 1933, dans « On the Marginal utility of Money and its Application », Allen reproche justement à Frisch l'emploi d'outils statistiques comme concepts théoriques pour définir l'utilité marginale de la monnaie. Dans cette recension de *New Methods of Measuring Marginal Utility*, Allen explique qu'à son avis « il va apparaître que la "première approximation" du Professeur Frisch n'est pas du tout une approximation ; elle peut être uniquement considérée comme une hypothèse supplémentaire des plus sérieuses » (Allen, 1933, p. 187). Ce que Frisch appelle une « approximation » se révèle être une hypothèse forte issue de l'emploi de ce nombre indice, et qui affecte l'analyse. La question est de savoir si cette « approximation » des prix par l'indice du coût de la vie modifie ou non le contenu analytique de la relation étudiée.

²⁹ En 1926, l'utilité marginale nominale est mesurée en franc français. En 1932, elle est mesurée en dollars, car cette étude est le fruit de recherches menées avec Fisher à l'université de Yale au début de 1930. Nous utiliserons la présentation de 1932 ; par conséquent, l'utilité marginale nominale de la monnaie présentée dans ce chapitre est exprimée en dollars.

Allen met en évidence l'impossibilité de soutenir que les résultats et outils statistiques pouvaient être employés tels quels dans la formulation des bases théoriques d'un concept économique. Selon lui, l'« approximation » de Frisch tient à ce qu'il considère l'utilité marginale de la monnaie comme une fonction uniquement à deux variables, le revenu nominal et le prix de la vie. Allen met l'accent sur la nécessité de la penser comme une fonction à plusieurs variables telles le revenu nominal et le prix de tous les biens de consommation disponibles sur le marché. C'est un point d'intérêt pour nous car il constitue l'erreur de Frisch dans sa tentative d'articuler économie mathématique et économie statistique : l'indice du coût de la vie ne peut être considéré comme la seule approximation possible du panier de biens de consommation qu'est supposé être le 'bien général' de Frisch. Son erreur initiale réside, selon nous, dans la définition donnée par défaut du « bien général ».

Une dépense monétaire se traduit par l'achat d'un panier de biens. Dans l'hypothèse que le revenu est entièrement consacré à l'achat de biens de consommation, c'est-à-dire que le revenu est consacré à l'achat de n'importe quel bien composite, dans l'espace des n biens³⁰, la mesure de l'utilité marginale de la monnaie doit pouvoir s'appliquer à n'importe quel déplacement dans l'espace de choix du consommateur, c'est-à-dire à l'achat de n'importe quel bien composite.

La recension d'Allen résume bien l'accueil qui semble avoir été réservé à *New Methods of Measuring Marginal Utility* (1932a). Il oriente son analyse critique sur l'éclairage qu'apporte cet ouvrage à la compréhension de ce que être l'économétrie selon lui :

« On ne peut pas dire que l'importance du travail réside dans les résultats statistiques obtenus, lesquels sont fondés sur des données qui sont, il faut bien le reconnaître, brutes et inadéquates. Elle ne réside pas non plus dans un éclairage nouveau apporté aux questions fondamentales de la théorie économique, car il semble que l'auteur a délibérément omis l'arrière-plan purement théorique. C'est plutôt le fait que des champs presque illimités ont été ouverts à la discussion pour les économistes intéressés par ce que l'on appelle maintenant "l'économétrie", qui rend ce travail si important » (Allen, 1933, p. 186).

³⁰ Allen (1933) considère qu'il y a 'n biens' alors que Frisch (1926b, 1932a) parlait de 'M biens'. Il convient de rester fidèle aux notations de chaque auteur. Uniformiser les notations n'apporterait pas une meilleure compréhension du raisonnement de chacun alors qu'il s'agit, pour nous, de mettre en rapport les grandes étapes de leurs argumentations respectives et leurs conclusions.

Quelques lignes plus loin, Allen affine sa critique en précisant que c'est une véritable faiblesse dans la conduite de la démonstration qu'il lui reproche :

« Nous allons voir que les propos du Professeur Frisch souffrent d'une indétermination [*indefiniteness*] des notions théoriques et d'un manque d'énonciation explicite des hypothèses concernées, non seulement parce que le lecteur peut être aisément embrouillé, mais aussi parce que les défauts et les faiblesses sont alors bien plus difficiles à détecter dans ce type de discours » (Allen, 1933, p. 186).

Or Frisch semble très sensible à l'indétermination des concepts maniés par les économistes et fonde l'économétrie comme champ interdisciplinaire pour lever cette indétermination. Il affiche une volonté d'articuler l'économie mathématique et l'investigation statistique dans le but de tester les énoncés théoriques, ce qui constitue à notre avis un apport intéressant :

« L'économétrie se propose de soumettre les lois abstraites de l'économie politique théorique ou l'économie 'pure' à une vérification expérimentale et numérique, et ainsi constituer, autant que cela est possible, l'économie pure en une science dans le sens restreint de ce mot » (Frisch, 1926b, p. 1).

Et Frisch d'insister en 1926, puis en 1932, sur le fait qu'il a vérifié que l'élasticité de l'utilité marginale est négative et que par conséquent la fonction d'utilité marginale est décroissante. Même si le test est souvent présenté comme l'aboutissement du travail économétrique, il ne peut y avoir de mesure empirique sans mesure théorique, et pour cela il est nécessaire de définir avec précision les concepts théoriques qui sont à la base de la procédure de mesure. Il rappelle en 1932 que la démarche en trois étapes, déjà énoncée en 1926 et qui sous-tend une analyse économétrique de la demande, passe par une première étape de définition qui consiste à :

« désigner les axiomes de choix qui sont nécessaires lorsque l'on considère l'utilité comme une quantité, et définir l'utilité de manière rigoureuse en s'appuyant sur un certain ensemble de ces axiomes » (Frisch, 1932a, p.2).

On pourrait croire que Frisch se contente d'assimiler rigueur et axiomatisation, mais le temps et les pages consacrés à redéfinir l'utilité comme une quantité montrent que l'axiomatisation

sert de point d'ancrage à une tentative de définir avec plus de précision et de manière quantitative les concepts de la théorie économique classique et marginaliste. Allen attaque donc Frisch sur le terrain que ce dernier s'est lui-même choisi, celui de la théorie économique. Allen n'attaque pas l'économètre, mais l'économiste qui mêle des concepts empruntés à différents champs disciplinaires sans les définir précisément, et qui ne se penche pas sur les conséquences de cette interaction sur l'analyse.

Si Frisch, comme nous l'avons vu, s'est avant tout intéressé à la définition de l'utilité marginale de la monnaie et à sa mesure, débouchant sur un coefficient chiffré, il faut bien constater que son souci ne tend pas vraiment à préciser les liens entre monnaie, revenu, bien général et indice du coût de la vie. Ceci peut paraître surprenant tant au regard de ses objectifs que de sa méthodologie. On en vient à se demander si Frisch s'est toujours conformé aux règles qu'il a choisies. L'articulation entre économie mathématique et économie statistique voulue pour tracer les contours de son économétrie de la demande achoppe sur l'emploi dans le raisonnement du concept de 'bien général' alors que même sa définition ne peut être vraiment comprise qu'en référence à son prix approximé par l'indice du coût de la vie.

§.2. La critique d'Allen : les biens composites

L'importation d'un outil statistique dans l'analyse économique peut modifier le sens des concepts économiques en présence. Comme l'explique Morgan (1995) à propos de l'utilisation de métaphores évolutionnistes par les économistes américains de la fin du XIX^{ème} pour rendre compte de la concurrence, un concept véhicule un ensemble de propositions, dont la globalité n'est pas toujours perçue par les auteurs qui opèrent le transfert. Ainsi, dans les années 1880, les économistes américains eurent recours à des métaphores empruntées aux théories biologiques évolutionnistes aussi bien pour expliquer l'émergence historique des trusts que pour catégoriser et interpréter les changements affectant les comportements et la structure industrielle. Le problème fut que le recours à des concepts empruntés à la biologie darwinienne, ne permit pas aux économistes de déboucher sur une théorie de la firme :

« Les métaphores furent fructueuses au niveau des descriptions mais faillirent dans leur rôle de guide vers de nouvelles théories ou modèles. Pourquoi ? Je considère que ce fut principalement du au fait que le bagage que ces métaphores

transportaient avec elles depuis la pensée évolutionniste était, soit inapproprié à l'économie, soit insuffisamment développé pour être d'une quelconque utilité » (Morgan, 1995, p. 327).

L'enjeu soulevé par Morgan est qu'un concept n'est jamais indépendant du contexte, et plus précisément du cadre théorique dans lequel il est développé ou s'enracine. Ainsi, le danger des transferts de concepts d'un champ théorique à un autre lors de métaphores ou d'analogies réside dans l'importation non contrôlée de concepts auxiliaires, de méthodes qui vont transformer le champ auquel s'applique la métaphore. Ce que Morgan applique aux concepts peut selon nous rendre compte également des transferts d'outils d'une théorie à une autre, d'un champ de connaissance à un autre. Dans le cas qui nous intéresse ici, Frisch transfère un outil— l'indice du niveau général des prix, issu de la théorie statistique des prix— vers la théorie économique de la demande. Ce faisant, Frisch sort l'outil 'indice du niveau général des prix' de son contexte sans tenir compte du contenu théorique qui a été nécessaire pour aboutir à la quantification de ce concept abstrait. Or, au-delà de l'apparence qu'est le nombre résultant du calcul statistique des indices de prix, il existe une ossature théorique qui se révélera être la notion économique de bien composite et qui va se comporter comme un bagage introduit clandestinement dans la définition de l'utilité marginale proposée par Frisch.

Allen montre dès l'année suivant la publication de *New Methods* qu'il ne s'agit pas d'une simple question technique. L'emploi par Frisch de ce nombre indice soulève de nombreuses questions d'ordre conceptuel dont celle des biens composites³¹. Le problème apparent est bien celui de la manière dont Frisch introduit un outil statistique dans une définition propre à la théorie économique. L'aspect fondamental soulevé par Allen est la manière dont Frisch emploie un bien composite particulier pour définir l'utilité marginale de la monnaie, et mesurer l'amélioration de bien-être procurée par une dépense du revenu³².

Pour comprendre les difficultés soulevées par cette indétermination du concept de « bien général », il faut se pencher sur la notion de bien composite, et plus précisément sur la distinction entre l'utilité marginale d'une dépense monétaire quelconque de celle d'un bien

³¹ La question d'associer les concepts de bien composite et d'indice du prix de la vie a déjà été traitée par Marshall (1887) et Keynes (1909). Ce point sera plus spécifiquement développé dans la section 3 de ce chapitre.

³² Seul un économiste davantage intéressé par la formalisation mathématique de la théorie économique que par la détermination statistique de lois économiques pouvait voir les conséquences de cette importation sur l'analyse

composite particulier. Cette distinction entre bien composite et dépense monétaire est déjà énoncée avec précision par Fisher pour étudier l'utilité marginale de la monnaie (1892, 1917, 1927). Dès 1926, implicitement, puis explicitement en 1932, Frisch se réclame de Fisher. Celui-ci considère que l'utilité marginale nominale de la monnaie est une fonction du revenu nominal et de l'ensemble des prix à la consommation ; ce qui peut se traduire dans la notation de Frisch comme la fonction ω , qui dépend d'une part du revenu nominal ρ et d'autre part de l'ensemble des prix des n biens de consommation disponibles sur le marché, $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$.

Traduite dans les termes de Frisch, la fonction de l'utilité marginale nominale de la monnaie de Fisher :

$$\omega = \omega(\rho; p_1, p_2, \dots, p_n)^{33},$$

devient sous la plume de Frisch :

$$\omega = \omega(\rho, P).$$

A ce stade de l'argumentation, nous comprenons pourquoi Frisch peut parler d'approximation de la situation de tous les prix par le nombre indice P , tout en reconnaissant que ce recours est une hypothèse :

« Je commence par une hypothèse différente [de celle de Fisher], c'est-à-dire que je fais l'hypothèse que l'influence des prix peut, à première approximation, être représentée, en sus du revenu, par une seule variable, je parle du prix de la vie, P »
(Frisch, 1932a, p. 4).

La présence continue de l'indice du coût de la vie, P , au cœur des définitions respectives de l'utilité marginale de la monnaie et son élasticité nous indique, il faut le souligner, que l'agent est condamné à acheter des quantités différentes de ce « bien général ». Mais, au lieu de prendre en compte l'ensemble des prix, Frisch préfère recourir au seul indice du coût de la vie

économique car il faut être attaché à cette dernière pour débusquer le concept économique derrière l'outil statistique.

³³ Comme Frisch l'observe : « cette fonction peut être représentée par une courbe à une dimension et de coordonnées (ω, ρ) si tous les prix individuels p_1, p_2, \dots, p_n sont constants » (Frisch, 1932a, p. 4)

P , supposé représenter la situation de prix $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. Allen a donc de bonnes raisons de noter que :

« l'hypothèse selon laquelle la situation de prix peut être représentée dans K par un seul paramètre, n'a toutefois aucune base théorique ; elle doit être considérée comme une hypothèse supplémentaire, et non comme une approximation » (Allen, 1933, p. 193).

C'est ce point qui semble le plus critiquable aux yeux d'Allen :

« Au lieu de se concentrer sur le fait que K implique de prendre en compte les prix de tous les biens de consommation et autorise de changer l'orientation des achats individuels quand le montant dépensé varie, l'"approximation" introduit une orientation fixe pour les dépenses et rend K dépendant d'une seule variable, le nombre d'unités du bien composite ou "pouvoir d'achat" » (Allen, 1933, p. 193).

Si l'on reprend les notations d'Allen, Frisch définirait l'utilité marginale comme suit :

$K = \frac{1}{P} w(r)$, avec $w(r)$, fonction à une seule variable $r = \frac{\mu}{P}$ ³⁴. Il s'agit ici de fondre plutôt que d'associer la notion théorique de bien composite et la notion « statistique » de bien général, concept que Frisch s'est contenté de parer des atours de théorie économique. En effet, il est déjà apparu que le grand mérite d'Allen est de démontrer que rien n'autorise à glisser de l'utilité marginale d'une dépense monétaire à celle d'un bien composite spécifique en substituant P à $p_c = xp_x + yp_y + zp_z + \dots + np_n$, sauf une hypothèse *ad hoc* sur le choix du consommateur³⁵.

³⁴ Selon Allen, le problème consiste à réduire l'utilité marginale du revenu ou d'une dépense monétaire à une seule variable. Cette difficulté explique, selon lui, pourquoi l'élasticité de la monnaie que Frisch nomme la flexibilité de la monnaie, habituellement définie comme $\frac{\mu}{K} \cdot \frac{\delta K}{\delta \mu}$, devient $\frac{r}{w} \cdot \frac{dw}{dr}$ dans l'analyse de Frisch. Par conséquent, cette dernière apparaît comme « un paramètre indépendant des unités de mesure et de toute indétermination dans la fonction $w(r)$ » (Allen, 1933, p. 191). Il faut bien reconnaître que c'était justement l'objectif de Frisch.

³⁵ La source de l'erreur de Frisch, identifiée par Allen, est essentiellement due à l'analogie faite par Frisch entre l'utilité marginale de n'importe quel bien de consommation et celle de la monnaie, telle qu'elle est donnée par l'utilité marginale d'un bien composite. Voir Allen (1933, p. 192) : « l'utilité marginale des biens permet de déterminer la position d'équilibre du consommateur, alors que l'utilité marginale de la monnaie est tirée de la condition d'équilibre ».

Allen cherche à montrer que P , l'indice du coût de la vie, ne peut pas être introduit dans la définition de l'utilité marginale de la monnaie, et encore moins dans la définition de la flexibilité de l'utilité marginale au titre d'une simple « approximation ». La raison en est qu'il ne peut pas représenter n'importe lequel des paniers de biens que le revenu permet de se procurer. Il ne s'agit donc pas d'une simple hypothèse pour substituer un ensemble de variables par une seule, mais plus fondamentalement d'une hypothèse portant sur le choix du consommateur. Pour comprendre la critique formulée par Allen, il faut nous tourner vers sa propre définition de l'utilité marginale de la monnaie³⁶. Pour être plus précis, il se réfère à l'utilité marginale d'une dépense monétaire, désignée par K :

« Maintenant K peut être interprété comme l'utilité marginale d'une dépense monétaire dans n'importe quelle direction [dans l'espace de choix du consommateur] par rapport à la position d'équilibre » (Allen, 1933, p. 188).

Ainsi, l'utilité marginale de la monnaie est définie par la direction prise par le vecteur qui symbolise l'achat d'un bien composite. De toute évidence, il existe une infinité de biens composites, qui sont autant de combinaisons des n biens X, Y, Z, \dots à N , en des quantités respectives différentes, diversité dont l'économiste doit rendre compte. Par conséquent, le prix du bien composite C , défini par la somme des quantités des n biens disponibles sur le marché et composant l'espace de choix du consommateur, soit le bien composite $C = x + y + z + \dots + n$ aura un prix défini comme $p_c = xp_x + yp_y + zp_z + \dots + np_n$. Si μ représente une « somme définie de dépense pour un ensemble donné de prix de marché » (Allen, 1933, p. 188), un déplacement par rapport à la position d'équilibre ou position initiale équivaut à $\delta\mu$. Dans la terminologie de Frisch, μ désigne le revenu nominal du consommateur et ϕ désigne l'utilité totale de l'individu procurée par la consommation d'un ou de plusieurs biens de consommation. Une dépense monétaire se traduit par l'achat d'un panier de biens de consommation, appelé bien composite. Allen peut définir une augmentation de cette utilité totale de l'individu suite à une dépense monétaire qui a conduit à l'achat de différents biens de consommation comme :

³⁶ Chipman souligne d'ailleurs ce point : « La formulation de Frisch fit l'objet de la critique énergique de R. G. D. Allen (1933), dont l'article, tout en étant une recension du travail de Frisch, est en lui-même important. Pour la première fois depuis (et indépendamment de) Antonelli (1886) [*Sulla teoria matematica della economia politica*. Pisa : Tipografia del Fochetto. Traduction en anglais (1971)], Allen formule le concept d'une « fonction d'utilité d'équilibre » (connue aujourd'hui comme « fonction d'utilité indirecte ») » (Chipman, 1998, p. 61).

$$d\Phi = \Phi_x \frac{xd\mu}{p_c} + \Phi_y \frac{yd\mu}{p_c} + \Phi_z \frac{zd\mu}{p_c} + \dots + \Phi_n \frac{nd\mu}{p_c} = \frac{x\Phi_x + y\Phi_y + \dots + n\Phi_n}{xp_x + yp_y + \dots + np_n} d\mu = Kd\mu.$$

L'utilité marginale d'une dépense monétaire ou dit autrement l'utilité marginale procurée par l'achat d'un bien composite est égale à : $K = \frac{d\Phi}{d\mu}$.

En fin de compte, exprimée en termes géométriques, la valeur de K dépend de la composition du bien composite acheté, c'est-à-dire de la direction et de la longueur du vecteur de déplacement par rapport à la position d'équilibre. En termes économiques, celle-ci dépend des biens sélectionnés pour le constituer et des quantités de chacun d'eux retenues. La définition du bien composite acheté relève du choix du seul individu, ce qui implique qu'il peut exister une grande diversité de biens composites, dont l'économiste doit rendre compte.

L'articulation entre travail statistique et théorie économique suppose de penser chacun des termes en référence à l'autre. Comme le souligne Allen, P ne peut pas résumer la situation de l'ensemble des prix. Le choix de P n'est pas une approximation mais une hypothèse forte sur les choix de consommation. La mesure théorique s'applique alors à un choix particulier, mais ne peut en aucun cas représenter un protocole de mesure applicable à n'importe quelle situation.

La nécessité de répondre en urgence aux critiques d'Allen va d'ailleurs conduire Frisch à reconsidérer sa définition de l'utilité marginale de la monnaie et de sa flexibilité, en faisant un détour par la théorie des indices de prix, de telle sorte que son article de 1936d est davantage une étude sur les nombres indices qu'un prolongement de *New Methods*. Ainsi son « Annual Survey » (1936d) deviendra un article clé et fondateur sur la théorie des indices, où il dévoile le type d'articulation entre mathématiques, théorie économique et statistique au fondement de sa pratique économétrique.

Section 3. De l'articulation à l'intrication

Avec Frisch, il ne s'agit plus d'envisager les nombres indices comme une simple pratique statistique qui permet d'obtenir par tâtonnement un indicateur du niveau général des prix, à l'instar de Jevons, qui s'appuie sur les pratiques des milieux des affaires et des statisticiens. Il ne s'agit plus également— comme nous allons le voir—d'envisager la définition des indices de prix sous l'angle de la validation (Marshall) ou de la réfutation (Keynes et Mitchell pour des raisons différentes) de la théorie quantitative de la monnaie, et

des hypothèses qui leur sont associées telle la constance des prix relatifs. Frisch, par rapport aux débats du début du XX^{ème} siècle et à la critique d'Allen à son égard, tente de formuler une définition modifiée de l'indice du coût de la vie, qui se démarque des interrogations concernant la composition des biens composites, et de la solution proposée par Marshall — celle de l'indice-chaîne. Il choisit de se tourner à nouveau vers la théorie économique pour contourner les incomplétudes des démarches précédentes.

§.1. Proposer une nouvelle approche des indices pour dépasser les clivages entre économistes et statisticiens

La question qui motive Frisch reste la mesure de l'évolution du niveau général des prix au moyen d'outils, les indices de prix. Frisch reconstruit pour la simplifier l'histoire de la construction des indices, notamment pour indiquer comment sa méthodologie permet d'articuler la mesure théorique et la mesure empirique de ce concept abstrait qu'est le niveau général des prix. Toutefois, nous allons voir qu'il ne s'agit pas simplement de dépasser le clivage entre la tradition des statisticiens, qui construisent des outils pour mesurer l'évolution du pouvoir d'achat, et celle des économistes anglo-saxons de la fin du XIX^{ème} siècle et du début du XX^{ème} siècle, dont la démarche cherchait à questionner la théorie quantitative de la monnaie. Il est évident que Frisch opère cette simplification pour tenter de teinter d'originalité sa contribution à la théorie des indices de prix, mais également sa propre conception du travail scientifique qu'il veut imposer à la toute jeune Société d'Econométrie. Nous allons montrer que Frisch s'inscrit dans une histoire où la manière de poser le traitement de la mesure du pouvoir d'achat a évolué notamment entre le XVIII^{ème} siècle et le début du XX^{ème} siècle, et que Frisch apporte une réponse circonstancielle aux échecs ou aux incomplétudes des démarches précédentes. Cette étude permettra d'identifier la véritable originalité de la méthodologie de Frisch : elle est à situer du côté de la définition d'instruments de connaissance, et non du côté des procédures d'évaluation empirique des concepts de la théorie mathématique.

a. Rendre compte de la complexité de l'histoire des indices de prix

L'histoire des indices de prix est souvent réduite à un questionnement de la théorie quantitative de la monnaie. Il est vrai que les auteurs tels que Jevons, Edgeworth, ou Marshall, sont inscrits dans un tournant de siècle où de nombreux économistes s'interrogent

sur les liens entre la quantité de monnaie en circulation et le niveau des prix. Ils abordent la définition d'outils de mesure du niveau des prix avec ce type d'interrogations :

« Les premiers indices de prix sont associés à des tentatives de théoriser le 'niveau général des prix'. L'idée que ce 'niveau général des prix' soit une abstraction distincte qui soit une entité quantifiable était une certitude partagée par tous les premiers théoriciens qui ont construit des indices de prix. La définition d'un niveau général des prix, qui existe indépendamment des prix relatifs, fut la conséquence directe de l'attachement de ces théoriciens à la théorie quantitative de la monnaie » (Prasch, 1995, p. 177).

En 1988, Diewert propose une lecture —analytique et non historique³⁷— des prémisses des indices de prix actuellement utilisés, qui lui permet d'identifier cinq manières³⁸ de poser la question de ce que mesurent les indices de prix : 1) l'approche du panier fixe ou approche tabulaire ; elle-même scindée en 2) l'approche statistique et 3) l'approche axiomatique aussi appelée approche des tests ; 4) l'approche de Divisia et enfin 5) l'approche économique dont Frisch sera un des premiers porte-étendards avec Konüs et Haberler. Elles sont autant de tentatives pour définir des indices de prix qui puissent rendre compte des variations du niveau de vie³⁹.

³⁷ Nous retenons ici la classification décrite par Diewert, mais non l'articulation qu'il décrit entre ces cinq approches. Nous considérons qu'elles ne succèdent pas dans le temps comme autant d'alternatives, mais bien que leur ordre d'apparition soit chronologique, elles vont peu à peu se chevaucher et coexister au début du XX^e siècle que ce soit dans les milieux académiques que dans les instituts de statistique.

³⁸ La terminologie de Diewert peut être source de certaines confusions ou incompréhensions, notamment pour des économistes. Nous avons décidé d'y rester fidèle car elle retranscrit bien des manières de répondre à la question de l'évolution du pouvoir d'achat. Nous allons détailler ces approches dans les pages suivantes, toutefois, nous précisons dès maintenant comment la communauté des statisticiens dont Diewert analyse le travail dans une perspective historique, comprend les adjectifs 'axiomatique', 'statistique' et 'économique' : 'axiomatique' sous-entend une approche qui s'appuie sur les manipulations statistiques et qui s'appuie sur la théorie statistique, 'statistique' décrit une approche qui pose que les prix peuvent être compris grâce à la théorie quantitative de la monnaie, et 'économique' renvoie à une approche qui s'appuie sur l'hypothèse de maximisation sous contrainte pour décrire les comportements de consommation des agents économiques. La deuxième approche est qualifiée de statistique car la motivation de ses tenants semblaient être de pallier les défaillances des statisticiens : ils seraient des économistes qui feraient de la statistique comme Jevons ou Keynes ou Marshall.

³⁹ L'avantage de cette présentation est d'explicitier un découpage beaucoup plus fin que celui de Prasch, notamment en soulignant que les économistes qui se sont penchés sur la définition des indices de prix ont pu s'inscrire dans l'une ou l'autre de ces approches selon les travaux que l'on considère. Ainsi, certains comme Jevons, Edgeworth ou Bowley ont pu développer une approche purement statistique (théorie statistique) sur la base d'arguments de théorie économique, notamment en référence à la théorie quantitative de la monnaie.

Prasch se concentre sur une approche qualifiée de probabiliste —celle qui correspond à l'approche statistique de Diewert (1988)— car dans ce cadre, les variations des prix relatifs ne peuvent qu'être aléatoires, et il s'agit de calculer l'erreur expliquant ces variations. Il fait de ses participants les premiers théoriciens des indices de prix. Mais il est nécessaire de nuancer ce propos pour montrer que le questionnement sur les indices est antérieur et ne peut se résumer à une opposition entre les partisans et les adversaires de la Théorie

L'approche du panier fixe donnera naissance à trois courants, qui seront trois réponses aux insuffisances et incomplétudes de l'approche du panier fixe. Elles émergent de manière plus ou moins concomitante à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème} siècle. La première s'appuie sur la théorie statistique —l'approche des tests— alors que les deux autres —l'approche statistique et l'approche économique— s'appuient sur certaines propositions de la théorie économique marginaliste sur les mouvements de prix ou bien sur le comportement d'achat et de vente des agents économiques. Il s'agira alors de faire une hypothèse sur le comportement des prix —l'approche statistique chez Diewert (1988) ou l'approche probabiliste chez Prasch (1995)— ou bien de faire une hypothèse sur le comportement du consommateur. Nous verrons que cette deuxième réponse économique s'élabore tant pour compléter l'approche du panier fixe que pour proposer une alternative au débat sur la pondération du panier de biens, débat qui agite ce tournant de siècle. La question de la pondération est au cœur de la réflexion menée par les tenants de l'approche statistique pour se dégager de l'approche du panier fixe. Elle ne sous-tend pas seulement cette opposition, elle nourrit des controverses internes à chacune de ces écoles. Une réponse singulière à ce débat sur la pondération qui oppose l'approche tabulaire (ou dite du panier fixe) et l'approche statistique sera apportée par Divisia, comme nous allons le voir ci-dessous. Diewert en présentant ses recherches comme un courant à part, perd l'originalité du positionnement initié par Divisia. Car ce dernier baigne dans un contexte où revient en force la question de l'identification du panier de biens de référence pour opérer la mesure du niveau général des prix. Comme nous allons le voir, l'approche de Divisia consistera justement à proposer une solution originale aux débats sur la pondération des paniers de biens.

b. A l'origine : l'approche du panier fixe

L'approche tabulaire⁴⁰ (le panier de biens est représenté par un tableau) ou dite du panier fixe est la plus ancienne, et Diewert la résume ainsi :

« Supposons qu'il existe N biens à la disposition des consommateurs dans un même lieu pour deux périodes différentes. Soient les vecteurs de prix

Quantitative de la Monnaie. En effet, l'approche probabiliste est à comprendre comme une réponse elle-même à une approche qui tentait déjà de quantifier ce concept abstrait qu'est le niveau général des prix. Initialement, les indices de prix sont définis à partir d'un panier de biens fixe qui permettra l'évaluation de l'évolution du pouvoir d'achat dans le temps ou dans l'espace.

⁴⁰ Le terme n'apparaîtra qu'en 1833 sous la plume de Scrope (Scrope, G. Poulett, *Principles of Political Economy*, Londres, Longman, Rees, Orme, Brown, Gree, et Longman, 1833 rééd. en 1983).

$p^1 = (p_1^1, \dots, p_N^1)$ et $p^2 = (p_1^2, \dots, p_N^2)$ qui décrivent respectivement les périodes 1 et 2. Supposons de plus (de manière assez irréaliste) que les quantités achetées des N biens soient constantes pour ces deux périodes, ce qui se traduit par un vecteur de quantités constant défini comme $q = (q_1, \dots, q_N)$. Alors la mesure naturelle du niveau moyen des prix de la période 2 rapporté à la période 1 est donné par $p^2 \cdot q / p^1 \cdot q$ où $p^i \cdot q = \sum_{n=1}^N p_n^i q_n$ est le produit des vecteurs p^i et q » (Diewert, 1988, pp. 3-4).

C'est cette définition qui est au commencement de la formulation des indices de prix, avec pour objectif affiché de déterminer l'évolution du pouvoir d'achat. Comme le résume Diewert (1988, p. 4), et comme le décrit dans le détail MacKenzie (1968), cette définition de l'indice des prix a été proposée indépendamment par différents chercheurs en Europe et aux Etats-Unis entre le début du XVIIIème siècle et la seconde moitié du XIXème siècle. L'histoire des indices de prix attribue à William Fleetwood, évêque d'Ely en Grande-Bretagne, la première définition d'un indice de prix défini à partir d'un panier de biens constant, en 1707 dans *Chronicon Preciosum*. La question était de savoir si la somme attribuée par l'église anglicane à ses représentants leur permettait de conserver le même niveau de vie au cours du temps, alors que le montant de cette somme ne variait pas dans le temps. Joseph Lowe (1822) reprit explicitement la formule de Fleetwood en 1822 pour la développer au point « qu'il fut considéré comme le père de l'indice de prix à la consommation » (Diewert, 1988, p. 4)⁴¹.

L'hypothèse selon laquelle les quantités consommées restaient invariantes dans le temps fut reprise par de nombreux auteurs pour mesurer l'évolution du niveau des prix à la consommation, et Diewert (1988, p. 6) de citer Jevons (1865, p. 122 ; 1884, p. 122), Sidgwick (1883, pp. 67-68), Edgeworth (1925, p. 212), Marshall (1887, p. 313), Bowley (1899, pp. 640-64 ; 1901, p. 227 ; 1928, p. 223), Walsh (1901, p. 540 ; 1921, p. 540 ; 1924, p. 504) et Pigou (1912, p. 38). Ces mêmes auteurs vont à un moment ou à un autre se distancier de cette approche reposant sur une hypothèse permettant si peu de rendre compte du comportement effectif des consommateurs. Le choix du panier de biens fixe resta longtemps une question non résolue au sein de cette première approche des indices de prix à la consommation. Il faut attendre Laspeyres en 1871 et Paasche en 1874 pour normaliser le choix sur respectivement la

⁴¹ On doit également la formulation d'un indice tabulaire au corps législatif du Massachusetts en 1780, notamment pour déterminer l'évolution à donner à la solde des soldats lors de la guerre d'indépendance (*Revolutionary War*).

première et la seconde périodes. Ces deux solutions ne furent pas considérées comme satisfaisantes notamment par Sidgwick (1883, p. 68), Bowley (1901, p. 227) ou encore Edgeworth (1925, p. 214) qui tentèrent d'établir un indice plus 'pertinent' en faisant la moyenne des indices de Laspeyres et de Paasche. Bowley en 1899 proposera même de faire leur moyenne géométrique, idée qui fut plus tard reprise et popularisée par Fisher en 1922.

Le problème principal résidait dans l'hypothèse d'une constance des quantités consommées, ce qui ne reflète pas toujours l'évolution de la consommation. Des tentatives de pondération du panier de biens ou de modulation des pondérations du panier de biens furent envisagées afin de rendre compte toutefois des modifications en termes quantitatifs et qualitatifs des habitudes de consommation. C'est pourquoi d'autres manières de poser la question furent envisagées. Diewert note justement que l'approche tabulaire se scinda en deux approches : l'approche des tests — dite encore approche axiomatique — et l'approche économique⁴². Pour notre part, nous considérons que l'approche qu'il qualifie de statistique peut être également considérée comme une tentative de dépasser les difficultés liées à la définition d'un panier de biens de référence, et de proposer d'autres mesures, théorique et empirique, du niveau général des prix.

c. La réponse qui s'appuie sur la théorie statistique : l'approche des tests ou approche axiomatique

Cette approche est suscitée par une insatisfaction liée tant à la fiabilité qu'au contenu informatif des indices de prix à la consommation donnés par la méthode du panier fixe. Ainsi, différents auteurs ont contribué à élaborer des tests destinés à étayer la crédibilité et la maniabilité des indices.

Le premier de ces tests est appelé le test d'invariance de la base (*base invariant test*). Il s'agit d'établir que le rapport entre des indices de prix relatifs à deux années différentes reste identique lorsque l'on change l'année de base. Ainsi, lorsque l'année de base choisie est l'année 0, le rapport d'indices pour les années s et t est le suivant :

$$P(p^0, p^t, q^0, q^t) / P(p^0, p^s, q^0, q^s).$$

⁴² Nous ne suivons pas l'ordre de présentation de Diewert (1988) qui préfère présenter ensuite une approche qui a cohabité avec celle du panier fixe, pour définir ultérieurement les prolongements de l'approche tabulaire.

Puis on change l'année de base qui permet de calculer les indices de prix à la consommation pour les années s et t ; et on choisit de les calculer pour l'année de base i . On obtient alors le rapport des indices de prix suivant :

$$P(p^i, p^t, q^i, q^t) / P(p^i, p^s, q^i, q^s).$$

Selon ce test, ces deux rapports doivent être égaux. D'après Diewert, la paternité de la formulation de ce test revient à Jevons (1884, p. 152) et à Edgeworth (1896, p. 137). Il est intéressant de constater que ce sont des piliers de la méthode tabulaire qui ont proposé des méthodes alternatives pour mesurer les fluctuations des prix. C'est ainsi que l'on doit à Laspeyres (1871, p. 308) celui qui est connu comme le second test, le test de l'identité (*strong identity test*). L'idée est de vérifier que pour des prix constants sur deux périodes, le niveau des prix reste inchangé même si les quantités consommées varient, et donc l'indice des prix est égal à 1. Le statisticien Westergaard (1890) définit ce qui deviendra le test de circularité, pour lequel :

$$P(p^1, p^2, q^1, q^2) \cdot P(p^2, p^3, q^2, q^3) = P(p^1, p^3, q^1, q^3).$$

Quant à l'économiste néerlandais Pierson (1896), il a proposé deux autres tests : le test de l'invariance aux changements d'unités de mesure⁴³ et le test de la réversibilité dans le temps soit $P(p^2, p^1, q^2, q^1) = 1 / P(p^1, p^2, q^1, q^2)$. Comme le souligne Diewert (1988, pp. 11-12), les recherches sur les différents tests ne devinrent systématiques qu'avec Walsh⁴⁴, mais surtout avec Irving Fisher⁴⁵ dont les principales contributions à la théorie des indices de prix furent les ouvrages de 1911, de 1921 et de 1922. Il faut attendre 1930 pour voir l'approche

⁴³ Ce test est devenu sous la plume de Fisher le test de la commensurabilité (Fisher ; 1911 ; 1922, p. 420).

⁴⁴ Walsh (1901, 1921, 1924) proposa d'ajouter le test des quantités constantes — si les quantités consommées restent constantes entre les deux périodes, alors on a : $P(p^1, p^2, q, q) = p^2 \cdot q / p^1 \cdot q$ — ainsi que le test de la forte proportionnalité — si le prix de la deuxième période est proportionnel à celui de la première période, alors l'indice de prix sera égal à ce coefficient de proportionnalité, soit $P(p^1, \lambda p^1, q^1, q^2)$.

⁴⁵ Marcel Boumans (2000) distingue nettement l'approche axiomatique de l'approche instrumentale ou des tests. Sur cette base, il souligne que Fisher s'inscrit dans cette dernière, et que ses travaux ne peuvent être inclus dans l'approche axiomatique : « La distinction entre l'approche axiomatique et l'approche instrumentale — mise en avant dans cet article — est négligée par la littérature sur les indices. Bien plus, le travail de Fisher est souvent assimilé à la Théorie Axiomatique des Indices et distingué des approches statistique et (micro)économique. Bien que l'approche axiomatique ait été initiée par les travaux de Fisher (1911, 1922), elle en diffère par deux aspects. Premièrement, Fisher n'a jamais considéré toute condition théorique comme un axiome mais au contraire la qualifiait de 'test'. Deuxièmement, Fisher avait parfaitement conscience que ces conditions étaient incompatibles entre elles, mais que l'on pouvait tendre vers le meilleur compromis possible » (Boumans, 2000, p. 5). Il est vrai

des tests soumise à une critique très argumentée sous la plume de Frisch qui montra qu'aucun indice bilatéral du type $P(p^1, p^2, q^1, q^2)$ ne pouvait satisfaire tous les tests à la fois. A partir de cette remise en cause, cette approche fut bannie des pratiques avant de connaître un nouvel essor grâce à Eichhorn (1973, 1976). L'autre pendant de l'alternative développée en réponse aux incohérences de l'approche du panier fixe ne s'est pas concentré sur l'aspect technique de la manipulation des indices, mais bien sur le fondement même de l'objet que l'on cherche à mesurer. Il va s'agir dès lors de se pencher sur la définition des moyens et de la manière de mesurer l'évolution du pouvoir d'achat de la monnaie. Après des années où la question de l'indice général des prix a suscité des débats très techniques sur la composition du panier de biens ou sur le meilleur test pour déterminer la fiabilité d'un indice de prix, la question de l'indice de prix revient à son point de départ : que doit mesurer l'indice du niveau général des prix ?

d. L'approche statistique

L'une des réponses aux incomplétudes de l'approche tabulaire s'appuyant sur la théorie économique est à chercher du côté de l'approche statistique qui utilise la théorie quantitative de la monnaie pour poser une hypothèse sur les comportements des prix. Elle est rapidement soumise à la critique comme le montre Prasch (1995), car justement, c'est la théorie quantitative de la monnaie qui est visée à travers la critique des indices issus de ce courant.

L'approche statistique s'articule également sur une hypothèse empruntée à la théorie économique, qui porte non pas sur le comportement du consommateur —comme c'est le cas dans l'approche économique— mais sur les variations des prix. Cette dernière est constituée du principe général de la théorie quantitative de la monnaie, à savoir qu'une variation de l'offre de monnaie fait varier proportionnellement tous les prix, à une erreur près liée à des fluctuations stochastiques. Il est désormais possible d'étudier l'évolution du niveau général des prix grâce à des combinaisons très simples :

« alors, dans le cas d'erreurs additives et si l'on dispose de suffisamment de variables indépendantes, on peut obtenir un indice des prix approprié grâce à une

que Diewert ne parle pas d'axiomes mais bien de tests pour décrire la perspective et les apports de la recherche de Fisher sur les tests.

moyenne arithmétique des ratios de prix p_i^1 / p_i^2 , ou bien alors dans le cas d'erreurs multiplicatives, on fait le choix d'une moyenne géométrique de ces ratios de prix » (Diewert, 1988, p. 8).

Comme le souligne Prasch (1995, p. 177), l'introduction de cette hypothèse d'équiproportionnalité des mouvements de l'offre de monnaie et des prix, simplifiait non seulement la manière de se figurer un concept abstrait comme le 'niveau général des prix', mais aussi la manière de donner une valeur empirique à ce dernier :

« Un important corollaire à l'introduction de la théorie quantitative de la monnaie (...) fut qu'elle soulagea les premiers compilateurs d'indices de la tâche ardue et abstraite de compter les différents biens présents dans les échantillons de données pour établir une pondération du panier de biens » (Prasch, 1995, p. 177).

Cette simplification résulte de l'hypothèse selon laquelle les quantités consommées ne varient pas lorsque les prix relatifs restent inchangés, du fait qu'un accroissement ou une diminution de la masse monétaire doit entraîner par hypothèse une variation proportionnelle de tous les prix. Bien sûr la vision des quantitativistes n'est pas aussi simplificatrice :

« Les premiers théoriciens des indices de prix n'étaient pas naïfs ; ils comprenaient que des variations de quantité des biens consommés pouvaient intervenir de temps en temps, et qu'une variation de l'offre de monnaie se reflétait initialement par des déséquilibres temporaires des prix relatifs. Toutefois, en tant que théoriciens quantitativistes, ils maintenaient que ces variations disparaîtraient dans le 'long terme'. Guidée par des arguments d'élégance et de simplicité, la théorie quantitative servit de base intellectuelle à l'approche probabiliste [l'approche statistique de Diewert] de la théorie des indices de prix » (Prasch, 1995, p. 177).

L'histoire⁴⁶ des indices de prix admet que l'initiateur de cette approche fut Jevons (1865, 1884) qui se prononça en faveur d'une moyenne géométrique non pondérée, ce qui occasionna une polémique entre lui et Laspeyres, comme le montre Roberts (2000). Diewert

⁴⁶ Prasch, 1995, (*in* Rima, 1995, p. 178) préfère voir en Edgeworth le fondateur de cette approche. Il est à noter que Jevons porta un regard très critique sur les propositions d'Edgeworth. Nous rejoignons la position couramment admise par les historiens des indices qui voient en Jevons les premières formulations d'une approche ne reposant que sur l'hypothèse d'un changement équiproportionnel entre l'offre de monnaie et le niveau général des prix, car ce sont ces travaux qui furent le plus rapidement adoptés par ses contemporains.

(1988, pp. 8-9) met bien en évidence qu'il fut suivi par deux économistes reconnus qui s'intéressèrent aux outils statistiques, Bowley (1901, pp. 223-226 ; 1921, p. 202 ; 1928, pp. 217-223) et Edgeworth (1888, 1901, 1923). Mais très vite des voix s'élevèrent quant à la pertinence de l'hypothèse sous-tendant cette étude des prix. En 1911, Fisher (1911, pp. 194-196) fit entendre sa voix pour indiquer que les prix ne pouvaient pas tous varier proportionnellement. Walsh (1924) le suivit dans cette voie en 1924, mais leurs critiques respectives restèrent lettre morte. Keynes (1909, 1930) qui avait déjà en 1909 attaqué la théorie quantitative de la monnaie par l'intermédiaire d'une critique des indices de prix statistiques, la reprend et l'argumente en 1930 en construisant des tables d'indices qui montrent des variations systématiques dans le temps, et ce faisant montrant que l'hypothèse de la variation proportionnelle des prix n'est pas vérifiée empiriquement. A la critique s'appuyant sur des arguments de théorie économique, il faut ajouter celle de Bowley (1928, p.221) qui utilise les outils de la théorie statistique pour montrer que les mouvements de prix ne sont pas statistiquement indépendants.

A la fin du XIX^{ème} et au début du XX^{ème} siècles, les économistes se préoccupaient de pallier les « défaillances » des statisticiens quant à la définition de panier de biens de référence, et cela bien que l'enjeu ne fut plus en premier lieu la mesure du bien-être, mais la validation ou la réfutation de la théorie quantitative de la monnaie. Leur solution devait permettre de résoudre la question de la définition du panier de biens de référence. Toutefois, face à la continuité du succès de la méthode du panier fixe relevée dans la presse spécialisée, et face au débat qui opposa Laspeyres et Jevons⁴⁷ sur la nécessité de pondérer ou non le panier de biens de référence, ils doivent se tourner à nouveau vers la nécessaire définition du panier de biens de référence. A leurs yeux, la solution passe par l'émergence du concept de bien composite (Marshall, Keynes, Mitchell). Des pondérations variables sont proposées dans la formulation de Marshall en 1887, en référence à un indice chaîne qui permet des comparaisons d'une année à l'autre, mais qui rend difficiles les comparaisons en différents points du temps, pour la période considérée. En effet, la pondération affectant le bien composite est calculée par glissement d'une année sur l'autre — toujours en référence au pouvoir d'achat des ménages. Certes, au départ, on compare le même bien composite ; mais, à l'arrivée, de glissement en glissement, sa composition se trouve profondément modifiée et altérée sur l'ensemble de la période. Ce ne sont plus les mêmes biens qui sont mis en

comparaison. Comme Prasch (1995, pp. 180-181) le souligne, J. M. Keynes (1909) mettra en lumière les difficultés de mesurer l'évolution du niveau général des prix lorsqu'est posée l'hypothèse de la constance des prix relatifs. Sa critique portera non seulement sur le choix de cette hypothèse, mais plus généralement sur l'idée même que l'on puisse donner corps à ce concept très abstrait qu'est le niveau général des prix. Sa solution est à rechercher dans la définition d'un bien composite. Le problème est alors de choisir parmi l'infinité des biens composites celui qui permet de suivre le plus fidèlement l'évolution des prix.

Donc peu à peu reviennent au premier plan des interrogations quant à la détermination du panier de biens de référence : l'idée de biens composites déjà mise en avant par Keynes avant d'être développée par Fisher. L'intérêt de l'approche de Divisia (1926) est le traitement de données en continu, ce qui permet de résoudre en partie les difficultés posées par l'approche du panier fixe. Mais elle fut très difficilement exploitable en raison du manque de données continues.

La solution réside dans un détour par la théorie économique, et cette fois, il s'agira de spécifier le comportement des agents, car il redevient clair que l'on cherche à mesurer avant tout, grâce aux indices de prix, les variations du pouvoir d'achat.

e. L'approche économique

La réponse à ce questionnement sur la pondération, qui anime autant l'approche tabulaire que l'approche statistique, est donnée par l'approche dite économique. Cette dernière repose sur l'hypothèse d'un comportement de maximisation sous contrainte des agents. Le meilleur panier de biens ou le meilleur bien composite est celui qui maximise l'utilité du consommateur étant donnée sa contrainte budgétaire.

L'approche économique reprend la motivation initiale de la recherche sur les indices, un questionnement sur l'évolution du pouvoir d'achat des agents économiques. Cette approche ne peut se comprendre sans une attention particulière aux hypothèses posées sur le comportement des consommateurs et des producteurs. Ainsi, l'approche économique se caractérise par une théorie des indices de prix fondée sur l'hypothèse d'un comportement d'optimisation des agents économiques : la maximisation de l'utilité sous contrainte

⁴⁷ Cf. les travaux de Laspeyres, de Jevons et de Paasche présentés par Roberts lors de la conférence de l'ECHE 2000 à Rotterdam.

budgétaire des consommateurs, ou la maximisation du profit sous contrainte de coûts des producteurs. Il s'agit de s'appuyer sur la fonction d'utilité ou de profit des agents économiques pour définir un indice de prix qui permettra de rendre compte de l'évolution du pouvoir d'achat. Ainsi, pour reprendre la classification de Diewert (1988, p. 17), quatre axes de recherche d'indices ont été développés dans le cadre de cette approche : (a) les définitions théoriques basiques, (b) la théorie des limites, (c) les indices de prix exacts et enfin (d) les indices économétriques. Pour le premier axe de recherche, Diewert recense quatre catégories de définitions : les indices du coût de la vie (*true cost of living index*), les indices des prix des produits finis (*output price index*), l'indice des coûts des consommations intermédiaires à la production (*input price index*), et enfin l'indice des prix des revenus à utilité constante (*constant utility income deflators*). C'est la deuxième branche de cette classification qui nous intéresse particulièrement car Frisch en fut un des pionniers. L'indice du coût de la vie défini sur la base des fonctions d'utilité est en effet difficilement observable et pour cette raison, on peut estimer que sa valeur est approchable par des indices de prix qui sont, eux, directement observables :

« Encadrer des indices de prix et de quantité [issus de l'approche] économique généralement inobservables par des indices observables qui deviennent alors les limites des premiers fut la possibilité mise à jour par Pigou (1912, 44-46) (1932, 62-63) et Haberler (1927, 78-92), indépendamment de Konüs (1924, 17-19) qui ont encadré l'indice du coût de la vie par un indice de Laspeyres et un indice de Paasche. Pour une généralisation de ces limites à des contraintes de budget non-linéaire, on doit se reporter à Frisch (1936d, 18). Il est clair qu'une majeure partie de la théorie des préférences révélées est souvent attribuée à Hicks (1940) et Samuelson (1947, 157), mais elle avait déjà été développée par Pigou, Konüs, Haberler et Frisch » (Diewert, 1988, p. 18).

L'apport de Frisch à la théorie des indices ne se cantonne pas à une formulation de l'indice COL⁴⁸ et à son approximation par les indices de Laspeyres et de Paasche, mais également par sa recherche sur un indice COL qui ne soit pas simplement estimé mais également exact. Frisch montrera que l'indice COL est directement observable lorsque sont posées des préférences homothétiques, comme nous l'avons déjà indiqué dans la première section de ce

⁴⁸ COL est l'abréviation de *cost of living* et renvoie à l'indice du coût de la vie. Cette abréviation est couramment utilisée par les statisticiens pour l'expression *the true cost of living index*.

chapitre⁴⁹. Depuis les propositions de Frisch et de Wald, la question des indices exacts ne suscita guère d'intérêt avant que Pollak en 1971, Afriat en 1974, et Samuelson et Swamy en 1974 s'intéressent à la question parfois en occultant les recherches des pionniers tels que Konüs ou Frisch (Chipman, 1998, p. 70).

f. L'approche de Frisch

Il est intéressant de se tourner vers l'histoire des indices que Frisch propose, car la version qu'il en donne est révélatrice des interrogations qui motivent ses recherches dans ce champ de recherche. Retracer cette histoire lui permet de revenir à l'interrogation première qui anime les réflexions sur les indices, à savoir suivre l'évolution du pouvoir d'achat des ménages, et la satisfaction qui peut être retenue de la consommation du revenu.

En 1930, dans « Necessary and Sufficient Conditions Regarding the Form of an Index Number Which Shall Meet Certain of Fisher's Test », Frisch se penche déjà sur la possibilité de représenter le mouvement des prix dans le temps. Il montre que l'indice géométrique de Fisher n'offre aucune information supplémentaire par rapport aux indices arithmétiques de Laspeyres ou de Paasche. Il lui faut préconiser de dépasser le clivage de la pondération arithmétique-géométrique pour obtenir un indice de prix qui permette de suivre le pouvoir d'achat d'un bien composite dans le temps. En cela, il va suivre les recommandations de Konüs (1924), et d'Haberler (1929)⁵⁰, notamment l'indice proposé par Staehle (1934). Cet indice fondé, et c'est son originalité, sur les courbes d'indifférence est à l'origine du COL ou indice du coût de la vie, qui est encore le plus souvent utilisé par les statisticiens d'aujourd'hui.

⁴⁹ Diewert (1988, pp. 19-20) insiste bien sur le fait que la formule de Frisch, notamment celle développée dans le cadre de sa méthode de la *double-expenditure*, ne pouvait s'appliquer pour une fonction d'utilité quadratique, comme l'avait souligné Wald en 1939. Il rappelle que les formules de Frisch (1936d) et de Wald (1939) avaient déjà été mises en évidence par Konüs et Byushens en 1926 (l'article « K Probleme Pokuatelnoi Cili Deneg », *Voprosi Konyunkturi*, volume II, partie 1, pp. 151-172, fut traduit longtemps après sa première formulation, ce qui explique sa renommée tardive).

⁵⁰ Frisch proposait déjà de borner l'indice du prix de la vie par un indice de Laspeyres et un indice Paasche, ce qui permet de tenir compte de l'évolution de la composition du panier de biens définissant le bien composite. Il montre que dans certains cas, l'indice de Paasche et celui de Laspeyres sont équivalents. Ceci résout le problème de la définition du bien composite à choisir pour un indice de prix permettant de rendre compte de l'évolution des prix pour un niveau de bien-être identique. Mais le bornage de l'indice du prix de la vie, ou l'étude des conditions de Fisher pour un indice invariant n'est pas notre objet. Ces deux aspects de la théorie des indices ne concernent pas directement notre propos. Pour plus de détails, il est possible de consulter Chipman (1998), Samuelson et Swamy (1974), Diewert (1993).

En effet, en 1936, l'intérêt de Frisch est plus spécifiquement de repenser la théorie des indices des prix pour en proposer une formulation qui s'inscrive dans la théorie économique de la demande et qui puisse dépasser les difficultés liées à la définition des biens composites. Aussi considère-t-il qu'il y a deux approches de la théorie des indices de prix qu'il appelle respectivement « l'approche atomiste » et « l'approche fonctionnelle ».

La première⁵¹ est celle qui préconise une appréhension purement statistique de la question des indices dont il s'agit de définir les conditions de test. C'est par la critique des tests de Fisher que Frisch a qualifié cette démarche d'atomiste :

« Dans l'approche atomiste, les prix p^1, p^2, \dots, p^N et les quantités q^1, q^2, \dots, q^N , des différents biens —au moins en majorité— sont considérés comme deux ensembles de variables *indépendantes* [souligné par Frisch]. L'objectif est la définition d'une certaine fonction de ces $2N$ variables qui puisse donner une expression plausible du " mouvement général " des prix » (Frisch, 1936d, p. 3).

L'idée centrale est ici que les mouvements de prix et de quantités sont indépendants. Aussi faut-il étudier la combinaison de ces deux mouvements pour rendre compte de l'évolution du niveau général des prix dont l'étude permettra de mesurer dans le temps et dans l'espace le pouvoir d'achat de la monnaie. Cette recherche d'une fonction dont les deux variables sont respectivement représentatives de l'ensemble des prix et de l'ensemble des quantités échangées débouche sur la description d'une infinité d'indices de prix, qui sont autant de fonctions possibles à $2N$ variables. C'est pourquoi Frisch inscrit dans cette approche les questions relatives à la définition des biens composites et à leur pondération. Ainsi retrouve-t-on selon nous le débat entre Laspeyres et Jevons sur la pondération des quantités consommées dans le temps, les propositions d'Edgeworth quant à la distribution statistique individuelle des coefficients budgétaires, les indices chaînes de Marshall et de Gini, et enfin les tentatives de Fisher pour construire un prix moyen en utilisant successivement des moyennes arithmétique, géométrique et harmonique.

En revanche, l'approche fonctionnelle telle que Frisch la définit repose sur l'hypothèse que les mouvements de prix et de quantités des biens sont liés. Ce qui lui permet

⁵¹ Frisch la qualifie de « *atomistic approach* » ; nous considérons que la traduction la plus appropriée est celle d'approche atomiste et non atomistique car le véritable enjeu est pour lui d'étudier par les indices de prix les combinaisons de prix et de quantités qui agitent et régissent la sphère économique ; ce qui n'a rien à voir avec les théories physiques sur la structure de l'atome.

de donner une définition de type plutôt économique, et non purement statistique de l'indice des prix⁵² :

« Nous considérons les rapports de proportionnalité en tant qu'expressions de ces relations *systématiques* qui servent à donner un sens économique aux nombres indices » (Frisch, 1936d, p. 10) (c'est Frisch qui souligne).

Il est alors nécessaire de caractériser la relation entre les variations de prix et celles des quantités. Cette définition devra, selon lui, être établie sur des « principes de l'Economie Politique » (Frisch, 1926b, p. 2)⁵³, et non pas seulement résulter d'emprunts à la théorie quantitative de la monnaie. Cette définition théorique devra ensuite être estimée ; le processus d'approximation informant en retour l'économiste et le statisticien sur la validité des hypothèses théoriques retenues pour décrire les variations de prix. De fait Frisch rapproche la démarche fonctionnelle, dont il fait de Konüs, Wicksell, Bowley les plus illustres représentants, de sa propre démarche économétrique. Ces derniers avaient le souci, aux yeux de Frisch, d'opérer des mesures empiriques du phénomène des variations de prix à partir de sa mesure théorique. Frisch reconnaît à leurs réflexions sur les indices de prix un primat accordé à la théorie économique sur la question des manipulations statistiques.

Frisch cherche ainsi à transcender les débats sur la pondération des biens composites au profit d'une quête du « sens économique » des indices, ce qui valorise à ses yeux l'approche fonctionnelle⁵⁴.

⁵² Frisch mentionne également l'hypothèse selon laquelle ils sont « liés les uns aux autres par certaines relations typiques —au moins en principe *observables* (souligné par Frisch) » (Frisch, 1936d, p.10). Nous pouvons voir là le signe d'une méthode de compréhension et de construction des développements scientifiques sur la base d'une intrication entre le travail de mathématisation de la théorie économique et le travail d'investigation et de vérification statistique. La théorie est un guide pour comprendre le monde, mais en retour, le travail empirique permet d'établir des relations théoriques entre les phénomènes économiques. Les données observées vont donc permettre de qualifier et de quantifier ces « relations typiques » entre les prix et les quantités.

⁵³ Frisch ne spécifie pas explicitement quels sont ces « principes de l'Economie Politique ». Toutefois, la lecture « Sur un problème d'économie pure » (1926b) et dans *New Methods of Measuring Marginal Utility* (1932a) montre que Frisch renvoie aux théories de l'échange et de la demande de Marshall, Fisher et Pareto, et les hypothèses retenues par Frisch font de son modèle un modèle marshallien de la demande.

⁵⁴ Diewert (1993, p. 4) rappelle que la terminologie qui a été retenue pour distinguer les deux types d'approches concurrents de la théorie des indices est autre : l'approche atomiste de Frisch est qualifiée d'approche axiomatique ou approche du test, alors que l'approche fonctionnelle est désignée par l'appellation d'approche économique. Les résultats de ces deux approches convergent : « il s'avère que les 'bonnes' formes fonctionnelles de P et de Q de l'approche axiomatique sont également de 'bonnes' formes fonctionnelles du point de vue de l'approche économique de la théorie des indices » (Diewert, 1993, p. 5). Sur la base des travaux d'Eichhorn (1978), il démontre que les fonctions de prix et de quantités agrégées ne peuvent pas être déterminées indépendamment l'une de l'autre. Le résultat d'Eichhorn porte également sur la méthode : il montre qu'en réalité l'approche économique est une approche axiomatique, reposant sur des axiomes particuliers.

autorise son approximation statistique par la flexibilité ou l'élasticité de l'utilité marginale à partir des budgets familiaux, comme nous nous proposons de le montrer dans la section suivante⁵⁵.

Dans ce cadre, pour comparer deux situations⁵⁶ de dépenses monétaires, on découvre que Frisch se rapporte à un certain niveau de « bien-être » et passe par l'intermédiaire des courbes d'indifférence.

La fonction d'indifférence $I(q)$, représentée par la courbe d'indifférence I , représente l'utilité maximale que le consommateur peut obtenir pour un revenu et une situation de prix donnés :

$$(3.4.) I = I(q^1 \dots q^n) \text{ ou écrit brièvement } I = I(q)^{57}.$$

En fait, à chaque point de la courbe I correspond un panier de biens qui apporte le même niveau de satisfaction ou d'utilité. Ces différents paniers de biens se distinguent par les différentes quantités de biens sélectionnés. Ainsi, à chaque panier de biens ou bien composite h , relatif à un même niveau d'utilité totale I_i , correspond un prix. Le prix d'un bien composite h à l'instant t peut s'écrire alors :

$$(3.5.) p^h = \pi_t^h(q^1 \dots q^N) \text{ ou } p = \pi_t(q).$$

Le prix du bien composite, p^h , est une fonction de l'ensemble des quantités retenues des N biens. La fonction de prix est dépendante des micro-quantités composant le bien composite. Ce choix est représentatif d'une approche économique des indices de prix. La « surface de budget » ou contrainte budgétaire du consommateur est :

⁵⁵ Avant de tenter de donner un sens économique aux nombres indices, Frisch rappelle que pour être utilisé l'indice doit être observable, mais également correspondre à une définition économétrique. Articuler la construction de la théorie et le travail empirique conduit à une définition « précise » d'un nombre indice aussi spécifique que le « prix d'un bien individuel » (Frisch, 1936d, p. 10), ce bien individuel étant le bien général. Il est un outil pratique permettant de mesurer l'évolution du pouvoir d'achat. Mais le problème est qu'un ensemble complet de données peut ne pas être disponible, ou difficile à rassembler, « ce qui conduit à recourir à des méthodes d'approximation et à des limites » (*Ibid.*, p. 10). Le travail sur les procédures d'approximation est différent de celui qui porte sur la définition des objets à mesurer. Il concerne la deuxième étape de la recherche économétrique (*cf.* la section 1 de ce chapitre).

⁵⁶ « Ces situations peuvent différer sur de nombreux points : différents types de populations, différents types de biens échangés, consommés ou produits, etc. » (Frisch, 1936d, pp. 10-11). Les indices des prix ne sont pas seulement des nombres indices en fonction du temps.

⁵⁷ Frisch définit une fonction d'indifférence comme toute fonction « qui est constante le long de la courbe d'indifférence » (Frisch, 1936d, p. 13) et « supposant qu'il existe un indicateur, $I(q)$, pour le groupe de définitions en question, qui implique que l'individu typique ait les mêmes goûts (...) dans des situations diverses » (Frisch, 1936d, p. 14).

$$(3.6.) \sum \pi_t q = \rho_t .$$

La surface de consommation est délimitée par le budget de l'agent, comptes tenus des prix et des quantités qui lui sont associés. En fait, q représente un 'bien composite' au sens où q est composé des N biens de l'espace de consommation. Les quantités composant le panier de biens q varient d'une situation de prix à une autre.

Le point d'équilibre du consommateur correspondra au point où la droite de budget est tangente à $I(q)$. En ce point, le consommateur détermine la composition du panier de biens pour une situation de prix donnée et un revenu donné, qui lui permettra de maximiser son utilité. Ensuite, il égalise les utilités consécutives à une dépense monétaire marginale. Cette solution s'écrit :

$$(3.7.) \frac{I^1}{\frac{\delta \rho_1}{\delta q^1}} = \frac{I^2}{\frac{\delta \rho_2}{\delta q^2}} = \dots = \frac{I^N}{\frac{\delta \rho_N}{\delta q^N}} .$$

Cette égalité « représente une généralisation de la 'loi de Gossen', ou en d'autres termes indique que les 'utilités marginales' sont proportionnelles aux 'dépenses marginales' » (Frisch, 1936, pp. 14-15). Elle traduit l'ensemble des situations d'équilibre du consommateur.

Il devient alors possible de tracer les courbes d'Engel⁵⁸ qui représentent les variations des dépenses consacrées aux divers biens consommés en fonction de la dépense totale dans la situation t . Dans ce cas, il s'agit d'égaliser les taux marginaux de substitution et les dépenses marginales. Frisch obtient le sentier d'expansion de la dépense totale dans l'espace des quantités de biens disponibles à N dimensions. Ainsi chaque situation t correspond-elle à un sentier d'expansion ; avec, à chaque point d'un sentier donné, une valeur associée de ρ et de $I(q)$ ⁵⁹.

⁵⁸ Voir les différentes étapes de l'argumentation dans Frisch (1936d, pp. 14-15) ; notre objectif est de montrer que la définition de l'indice défini à partir des courbes d'indifférence (noté IDI) sera celle utilisée dans la reformulation de « l'approche par la flexibilité ». L'indice IDI de Frisch constitue en fait la base théorique du futur indice du coût de la vie (noté COL).

⁵⁹ Si l'équation (3.5.) est indépendante de q , Frisch nous rappelle que le sentier des prix est constant.

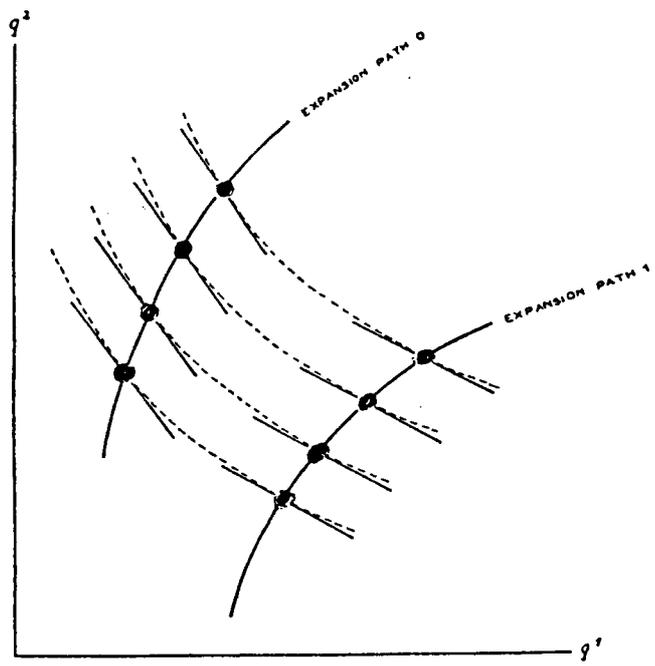
Frisch ne contribue pas au quatrième axe de recherche de l'approche économique, l'estimation économétrique des préférences (il s'agit d'estimer les paramètres qui permettent de caractériser le comportement du consommateur). On doit beaucoup à Wald ou à Konüs pour l'exploration de ce champ. Mais cela n'est guère étonnant tant la concentration de Frisch sur la mesure théorique des phénomènes et des lois économiques est grande au détriment de leur mesure empirique, ce qui lui aurait permis de mener à bien une démarche économétrique complète telle qu'il la préconise. Nous allons voir que sa méthodologie fait de l'indice du coût de la vie un instrument porteur de sens sur le réel, c'est-à-dire disposant de la capacité d'explication et de prédiction d'un phénomène économique, que sont les variations de prix.

§ 2. Faire de P un enjeu de théorie économique

Il s'agit de définir l'indice du coût de la vie en référence à un niveau de bien-être ; Frisch se réfère à la théorie économique pour définir un indice qui ait un sens économique. Il pourra alors définir un protocole de mesure applicable à l'ensemble des situations de choix des consommateurs, et définir une élasticité de l'utilité marginale de la monnaie sans que celle-ci inclue P .

La définition de Frisch de l'indice des prix s'inscrit clairement dans la tradition néo-classique de l'utilité marginale. Mais il s'agit de relier la définition du bien composite à celle-ci. Il n'est plus question de savoir si tel ou tel bien doit être ou non compté dans la composition du bien de référence pour l'indice du coût de la vie, et quelle est la pondération à lui affecter. Frisch préconise de se tourner vers la théorie économique pouvant donner des indications sur le bien composite qui maximise l'utilité de l'agent pour une contrainte budgétaire donnée.

Cette recherche sur l'indice du coût de la vie est motivée par une question : le revenu de l'agent lui permet-il de se procurer un même niveau de bien-être ou d'utilité, dans le temps ou dans l'espace, alors que les prix varient ? Ce à quoi, Frisch répond en 1936, que de simples manipulations statistiques ne pourront produire une solution rigoureuse. Il convient de se tourner vers la théorie de la demande, qui donnera les clés pour répondre à cette question. Définir l'indice du coût de la vie à partir des courbes d'indifférence permet alors à Frisch de sortir du cadre de la statistique pour s'inscrire dans celui de l'économie mathématique. Il ne s'agit plus, comme en 1926 et en 1932, d'emprunter à la théorie statistique un outil sans se pencher sur le sens économique de cet outil. Une telle définition de l'indice du coût de la vie



Graphique 4. Les sentiers d'expansion.

(Source : Frisch, 1936d, p. 16).

Le sentier d'expansion, soulignons-le, correspond aux différents niveaux d'utilité que peut procurer un revenu ρ quelconque, pour une situation t , où les prix sont donnés et constants. Il existe autant de cartes des sentiers d'expansion qu'il existe de situations de prix. Mais, pour chacune d'elles et pour chaque agent, il est possible de définir une carte des différents sentiers d'expansion. Sur le graphique reproduit ci-dessus, il s'agit d'un espace de consommation à N biens, où $N=2$. Chaque sentier d'expansion est défini par l'équation (3.7.), et correspond respectivement à un revenu ρ_0 et un revenu ρ_1 . Pour chaque courbe d'indifférence, l'agent définit un bien q_0 et un bien q_1 , selon des niveaux de revenu différents, de sorte que chacun de ces biens maximise son utilité sous contrainte budgétaire. L'indice du coût de la vie est donné par le rapport entre deux revenus qui procurent un même niveau d'utilité.

Selon l'hypothèse de monotonie, « le *long* d'un sentier d'expansion ρ et I variant toujours dans la même direction » (Frisch, 1936d, p.15), la fonction $\rho = \rho_t(I)$ (3.8.) n'aura qu'une unique solution. Ainsi, les nombres indices sont obtenus à partir du sentier d'expansion appelé sentier d'indifférence — que Frisch appelle « *indifference-defined index* » (IDI pour la suite de notre chapitre), c'est-à-dire en rapportant deux situations de revenu correspondant à un même niveau d'utilité, soit :

$$(3.9.) P_{01}^{ind} = \frac{\rho_1(I)}{\rho_0(I)}.$$

Cette définition des indices d'indifférence, souligne Frisch, satisfait au critère de proportionnalité, c'est-à-dire que « les deux situations avec des prix proportionnels ou des fonctions de prix ont la même expansion, avec des variations de dépenses proportionnelles le long du sentier » (Frisch, 1936d, p.16). Donc si $\rho_1 = c\rho_0$, l'indice du coût de la vie est alors égal à c pour le point d'équilibre $q_1 = q_0$ — c'est-à-dire pour des paniers de biens obtenus avec deux niveaux de revenus différents qui maximisent un même niveau d'utilité.

§ 3. Une nouvelle définition de l'utilité marginale de la monnaie et de l'élasticité

A ce stade, il nous semble que Frisch se dégage de l'hypothèse selon laquelle le consommateur doit consacrer son revenu à l'achat de différentes quantités d'un bien composite particulier. Il se concentre sur les budgets familiaux et leur articulation avec des niveaux de bien-être différents. Il définit l'utilité marginale de la monnaie en incluant ce nouvel indice, qui ne suppose pas de choisir un bien composite particulier, mais un bien qui soit représentatif de toute dépense monétaire. Plus important encore, il en vient à proposer une définition de l'élasticité de la monnaie, qui n'inclut pas le niveau général des prix.

Comme ses prédécesseurs économistes ou statisticiens, Frisch considérait au départ comme purement techniques la construction et l'emploi de l'indice du coût de la vie. Il a fallu attendre sa réponse à la critique d'Allen pour le voir se concentrer sur la définition proprement économique des nombres indices. Il peut dès lors les introduire dans l'analyse économique non pas sous forme d'outil statistique mais sous forme de concept économique. Son objectif reste l'estimation des courbes de demande. Pour ce faire, il a recours à la procédure déjà définie à cet effet en 1926, puis reprise en 1932. Mais elle est modifiée en 1936 par Frisch pour qu'en aucun cas, la flexibilité c'est-à-dire l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie, qui mesure le gain d'utilité consécutif à une dépense monétaire, ne s'appuie sur l'introduction de l'indice du coût de la vie, ce qui reviendrait en effet à induire une hypothèse sur les choix de consommation des agents.

Frisch pose donc une nouvelle définition du revenu de l'agent pour le moment 0 ou dans la situation géographique de référence 0 telle que :

$$(3.10.) r_0(o) = \rho_0(I),$$

où nous voyons que le revenu réel devient la dépense monétaire exprimée en unités du pouvoir d'achat. Frisch l'assimile à une « fonction d'indifférence » :

$$(3.11.) r = r_0(I) \text{ quand } I = I(q).$$

Le revenu de l'agent est rapporté à un niveau d'utilité procuré par l'achat d'un bien composite quelconque q , qui est autant de combinaisons des différents biens de consommation à la disposition de l'agent.

Frisch est confronté au problème suivant : « Peut-on trouver un nombre qui, divisé par n'importe quel ρ_t , donnera le r correspondant ? » (Frisch, 1936d, p. 32) ou en d'autres termes « Peut-on trouver le nombre indice qui permette de déterminer le revenu réel à partir de la connaissance du revenu nominal ? ». Comme il le souligne, il est difficile d'employer directement l'IDI P_{0t}^{Ind} dans le cas général⁶⁰ parce que cet indice n'est pas indépendant de la courbe d'indifférence I . Il faut par conséquent introduire un « facteur de déflation » (Frisch, 1936d, p. 10). Ce facteur doit être un indice spécifique lié à la trajectoire de base considérée. L'effort de définition de l'indice du coût de la vie sur la base des trajectoires des courbes d'indifférence ou « sentier d'expansion » permet à Frisch d'introduire dans l'analyse économique, non pas un simple instrument statistique, mais bien un concept qui permet d'articuler statistique et théorie économique. Le « facteur de déflation » doit être relatif à une position donnée de l'individu dans l'espace de choix de consommation. Ainsi, le « facteur de déflation » est défini par :

$$(3.12.) r_0(I) = \frac{\rho_0(I)}{P_0(I)}.$$

Le revenu réel de l'agent pour un certain niveau d'utilité est défini par le revenu monétaire déflaté du prix du bien composite q que l'agent se procure avec son revenu monétaire dans cette situation d'utilité. Frisch peut alors écrire l'indice de prix relatif à la situation t et au chemin de dépense t sous la forme suivante :

$$(3.13.) P_t(I) = P_0(I) \cdot P_{0t}^{Ind}(I).$$

Sur la base de la comparaison de différents niveaux de revenu procurant des niveaux d'utilité identique, car c'est bien là le cœur du problème de la construction des indices, il obtient alors :

$$(3.14.) r(I) = \frac{\rho_0(I)}{P_0(I)} = \frac{\rho_1(I)}{P_1(I)} = \dots = \frac{\rho_t(I)}{P_t(I)}.$$

Dans cette perspective, l'emploi et la construction de l'indice du coût de la vie commandent de s'intéresser aux variations des dépenses de l'agent pour la satisfaction d'un certain niveau

⁶⁰ Frisch distingue le cas général du « cas de proportionnalité des dépenses » (Frisch, 1936d, p. 32).

d'utilité et non l'inverse. Cette référence à la définition initiale de l'indice du coût de la vie éclaire les modifications apportées aux définitions de 1932 :

« Le problème de Pigou : mesurer les variations de la satisfaction pour une dépense monétaire constante est fondamentalement différent de ce qu'est la construction d'un indice de prix fonctionnel, à savoir le problème de mesurer les variations de dépenses monétaires pour un niveau de satisfaction constant » (Frisch, 1936d, p. 22).

Il peut en déduire « le coût monétaire pour acquérir une unité supplémentaire de pouvoir d'achat [*real expenditure*] » (Frisch, 1936d, p. 33) défini comme :

$$(3.15.) \frac{d\rho_t}{dr} = P_t \left(1 + \frac{d \log P_t}{d \log r} \right).$$

L'équation (3.15) représente « le chemin de la dépense marginale [*marginal path expendivity*] ». Frisch définit alors l'utilité de la monnaie comme l'utilité relative à tout mouvement de la situation t provoqué par l'achat de n'importe quelle quantité de n'importe quel bien composite q , procurant un certain niveau d'utilité donné par I .

Ainsi modifie-t-il la définition de l'utilité marginale nominale de la monnaie donnée en 1932⁶¹ pour tenir compte de la nouvelle définition de l'indice des prix. L'utilité marginale de la monnaie mesure le gain d'utilité consécutif à un accroissement marginal du revenu, *i.e.* consécutif à un accroissement de la dépense de l'agent en un bien composite ou panier de biens quelconque dans l'espace de consommation. Elle devient :

$$(3.16.) \omega_t = \frac{dI}{d\rho_t},$$

et l'utilité marginale réelle :

$$(3.17.) w(r) = \frac{dI}{dr}.$$

⁶¹ Cf la section 1 de ce chapitre.

En remplaçant dI dans l'équation (3.16.) par $dI = w(r) \cdot dr$ tel qu'il nous est donné par l'équation (3.17.), l'utilité marginale nominale de la monnaie devient :

$$(3.18.) \omega_t = \frac{w(r)}{\frac{d\rho_t}{dr}} = \frac{w(r)}{P_t \left(1 + \frac{d \log P_t}{d \log r} \right)}.$$

En comparaison au texte de 1932, il nous apparaît dans le texte de 1936 que l'introduction de l'indice du coût de la vie frischien est le résultat d'une argumentation théorique, et non du simple recours à une technique statistique ; dorénavant l'indice de prix peut être constitutif de la définition de l'utilité marginale de la monnaie pour une situation t , sans devoir reposer sur une hypothèse *ad hoc*, comme Frisch le reconnaît lui même :

« (7.13.) [l'équation (3.18) dans notre texte] —ici considérée comme une conséquence théorique— devrait complètement répondre à l'objection d'Allen. (...) Elle montre que ma formule originelle se tient sous la proportionnalité des dépenses, ce qui était déjà supposé dans le travail statistique proposé dans *New Methods ...* » (Frisch, 1936d, p. 34).

Cependant, Frisch n'a pas encore répondu à toutes les critiques d'Allen : il doit également prouver que l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie est indépendante du prix du bien composite que le consommateur se procure grâce à son revenu monétaire⁶². Il modifiera sa formulation mathématique de l'élasticité de l'utilité marginale, réelle et nominale, de la monnaie telle que l'indice du coût de la vie n'y figure plus, levant ainsi l'hypothèse implicitement faite sur les choix d'achat du consommateur. L'indice de prix correspond à la description d'une situation particulière.

Nous venons de voir que c'est uniquement la définition de l'indice du coût de la vie, selon la méthode des courbes d'indifférence, qui a permis à Frisch d'introduire davantage de théorie économique dans la définition d'un indice statistique des prix. En 1936, il montre la nécessité de postuler des préférences homothétiques — ainsi nommées depuis les travaux de Shepard (1953) et Malmquist (1953) — pour décrire une fonction d'utilité indirecte. L'acte fut fondateur mais la reconnaissance tardive :

⁶² La démonstration est présentée en annexe 2.

« Il est peut-être vrai que le *terme* 'homothétie' n'est pas rentré dans le vocabulaire avant 1953, mais le concept fut largement compris par Haberler (1929), Frisch (1936d), Bergson (1936), et Samuelson (1942). Mais la majorité de la profession n'était apparemment pas prête à accepter le besoin de postuler de sévères restrictions sur les préférences afin de justifier l'emploi des nombres indices dans l'analyse économique. C'est le destin de ce vrai génie, Frisch, dont la majorité des travaux fut incomprise et enterrée par ses contemporains, parce qu'ils étaient trop avancés pour leur temps et attendaient d'être redécouverts » (Chipman, 1998, p. 70).

Conclusion

La définition précise des concepts et des procédures de mesure est le préalable indispensable à toute investigation empirique : la réflexion théorique doit guider l'économiste qui cherche à saisir la « réalité » ou du moins le caractère concret des phénomènes économiques. Frisch s'est aperçu que les instruments statistiques employés pour saisir la « réalité » économique sont également des 'construits' et non des 'donnés' : ils ne sont pas le simple reflet des activités d'échange, mais bien le résultat d'une construction intellectuelle qui leur permet de représenter et de saisir ces activités d'échange. De ce fait, leur emploi affecte l'objet à mesurer. Ce ne sont pas de simples outils mais un mode d'intermédiation entre la mesure abstraite —ou la représentation du monde dont se dotent les économistes— et la mesure effective des phénomènes économiques, telle qu'elle apparaît dans les données statistiques et/ou comptables. L'économétrie, on ne saurait trop le souligner, repose sur l'articulation entre théorie économique, mathématiques et statistiques, articulation qui permet de concilier le questionnement théorique et l'investigation empirique. Or cette articulation ne peut aboutir à la mesure tant théorique qu'effective des phénomènes qu'à l'unique condition de se présenter comme une intrication. L'économie mathématique et l'économie statistique se déterminent donc mutuellement. Les aller-et-retours entre ces deux pôles conduisent à définir au niveau purement théorique des concepts nouveaux. Frisch a pu ouvrir de cette façon la « boîte noire » des outils statistiques pour forger sa représentation et sa définition des phénomènes économiques considérés, ainsi que la définition de leur mesure.

L'indice du coût de la vie devient un instrument qui est porteur de sens sur le réel, même s'il perd de sa portée technique voire pratique, *i.e.* sa dimension d'outil. L'intrication

fait que la théorie économique, l'outil et la méthode statistiques, et les mathématiques sont pensés en relation les uns avec les autres. Frisch doit faire dès lors attention aux 'bagages clandestins' liés à l'introduction d'un outil statistique dans la définition d'un concept de théorie économique. C'est dans cette intrication que se fonde l'économétrie de Frisch. Cette intrication ne peut se penser sans une démarche de modélisation comme nous le montrerons dans le dernier chapitre. Le modèle qui est à l'intersection de ces trois domaines devient une interface entre le réel et la théorie. Pour reprendre la problématique développée par Morgan et Morrison (1999), le modèle devient un médiateur entre la théorie et les faits. Pour être plus précis, il opère une intermédiation entre les représentations théoriques et les représentations empiriques du monde. Elles montrent que dans sa construction et sa manipulation, le modèle devient autonome par rapport à ces deux pôles de la connaissance. Il nous semble que cette autonomie confère au modèle, et plus spécifiquement aux instruments économétriques développés par Frisch, un caractère hybride.

Dans ce chapitre, nous avons voulu analyser la manière dont Frisch construit son économétrie autour de la problématique de la mesure et plus spécifiquement autour de l'articulation entre mesure théorique et mesure empirique. Il prend peu à peu conscience que les données statistiques ne sont pas le 'simple reflet de la réalité', mais bien des concepts qui impliquent des hypothèses sur la définition des objets considérés et sur les relations qui lient ces objets. Cette prise de conscience l'amène à développer des instruments d'analyse qui emprunteront à l'économie mathématique et à l'économie quantitative ou statistique les éléments qui pourront articuler la connaissance détenue par les milieux académiques et celle issue des milieux administratifs ou des affaires. L'économétrie de Frisch et de Tinbergen jettera les ponts entre ces deux pôles de la compréhension des phénomènes économiques. Cette période suit pour Porter (2001, p. 14) un XIX^{ème} siècle (1830-1900) marqué par une dichotomie entre les différents efforts de quantification en économie : d'une part la mathématisation de la théorie économique et d'autre part le développement d'une quantification de type empirique par le recours aux études statistiques. Porter (2001, p. 17) avance rétrospectivement l'explication suivante à cette dichotomie : l'impossibilité pour les statisticiens d'établir des liens de causalité entre les phénomènes économiques. Ceci semble le plus évident lors du traitement des cycles. Nous allons montrer dans le chapitre suivant comment le modèle économétrique s'impose à partir des années trente comme instrument de connaissance par sa capacité à lier analyse des causes et mesure des phénomènes économiques, et comment le travail statistique et la recherche économique s'influencent mutuellement particulièrement dans le champ de l'analyse des cycles économiques.

ANNEXE 1 : *Développement des équations de l'utilité marginale*

Pour définir le lien entre l'utilité marginale réelle, qui mesure l'utilité procurée par le revenu réel de l'agent, et l'utilité marginale nominale de la monnaie, qui mesure l'utilité engendrée par la consommation du revenu nominal, Frisch donne les expressions suivantes.

$$(1.1.) \omega = \frac{w}{P}$$

ou exprimé différemment, l'utilité marginale réelle, est P fois supérieure à l'utilité marginale nominale ω .

Comme l'utilité réelle mesure l'utilité marginale procurée par l'utilisation du revenu réel, ω peut être considérée comme une fonction du salaire nominal ρ et de P le prix de la vie, soit :

$$(1.2.) \omega = \omega(\rho, P).$$

Si r est supposé être le revenu réel, c'est-à-dire la quantité du « bien général » dont dispose l'individu par unité de temps, alors, le revenu réel peut s'écrire :

$$r = \rho/P,$$

et le revenu nominal :

$$\rho = r.P.$$

Ainsi l'utilité réelle de la monnaie, est une fonction du revenu réel r . Dans ce cadre, la fonction $w(r)$ est un cas particulier de la fonction $\omega(\rho, P)$, quand $P=1$. Frisch obtient donc :

$$(1.3.) w(\rho) = \omega(\rho, 1),$$

ou exprimé différemment

$$(1.4.) w(r) = \omega(r, 1), \text{ où } P = 1.$$

Dans ce cas particulier où $P=1$, on a toujours $w = \omega P$, et « par conséquent w peut être considérée comme la grandeur que ω atteint lorsque $P = 1$ » (Frisch, 1932a, p. 14). Alors, l'utilité nominale de la monnaie peut être exprimée relativement à l'utilité réelle de la monnaie et représentée sous la forme :

$$(1.5.) \omega(\rho, P) = \frac{w(r)}{P} = \frac{1}{P} w\left(\frac{\rho}{P}\right)^{63}$$

A partir du revenu réel r et de l'hypothèse selon laquelle w est seulement une fonction de $r = \frac{\rho}{P}$, il est alors possible d'étudier $\omega(\rho, P)$ en étudiant $w(r)$. Les variations du niveau général des prix ou coût de la vie P sont réduites aux variations du revenu réel r , lorsque le niveau des prix est constant et qu'alors seul le revenu nominal varie.

La liaison entre l'utilité marginale du sucre et celle de la monnaie conduit à la construction de surfaces de consommation, qui se fonde sur la proportionnalité des utilités marginales. Frisch pose :

$$(1.9.) \omega(\rho, P) \cdot p = u(x)$$

avec x , la quantité de sucre consommée, $u(x)$ l'utilité marginale procurée par la consommation de la quantité x de sucre, p , le prix du sucre⁶⁴. On a aussi l'utilité marginale nominale de la monnaie $\omega(\rho, P)$ avec P , l'indice du coût de la vie, qui est en fait le prix du bien général que le revenu permet de se procurer et ρ le revenu nominal de l'individu.

En remplaçant $\omega(\rho, P)$ par l'équation (1.5) [(1.5) $\omega(\rho, P) = \frac{w(r)}{P} = \frac{1}{P} w\left(\frac{\rho}{P}\right)$] dans l'équation (1.9), on obtient :

$$(1.10.) w\left(\frac{\rho}{P}\right) = \frac{P}{p} u(x)$$

⁶³ De cette équation, Frisch déduit l'équation de proportionnalité : $\lambda \omega(\lambda \rho, \lambda P) = \omega(r, P)$.

⁶⁴ Le sucre est utilisé comme exemple de biens directs. Ces derniers sont achetés pour être directement consommés, alors que les biens indirects sont achetés en vue d'être échangés contre d'autres biens.

Comme Frisch suppose que le taux d'échange entre les biens directs et les biens indirects est donnée par :

$$(1.11) \alpha = \frac{P}{p},$$

alors l'équation (1.10.) devient :

$$(1.12) w(r) = \alpha u(x).$$

Cette équation lui permet de tracer les surfaces de consommation en x, r, α .

ANNEXE 2 : *La question de l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie*

Le sujet de la critique d'Allen

Rappelons que c'est à partir de la caractérisation de l'utilité marginale de la monnaie —réelle ou nominale, que Frisch explicite la mesure du gain d'utilité consécutif à une augmentation du revenu. Celle-ci s'opère à travers l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie dénommée la « flexibilité » de l'utilité marginale de la monnaie $w(r)$. Il définit ainsi la flexibilité de l'utilité marginale réelle de la monnaie, $\tilde{w}(r)$

« Nous allons appeler la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie, ou plus simplement la flexibilité de la monnaie, la proportion relative dans laquelle la fonction $w(r)$ change quand r est sujet à une petite augmentation » (Frisch, 1932, p. 15).

Elle est donnée par :

$$(3.19) \quad \tilde{w} = \tilde{w}(r) = \frac{dw(r)}{dr} \cdot \frac{r}{w(r)} = \frac{d \log w(r)}{d \log r}$$

où r représente le revenu réel du consommateur, c'est -à- dire une certaine quantité du « bien général », et où $w(r)$ est l'utilité marginale réelle de la monnaie.

C'est de la même manière qu'il cherche à définir la flexibilité de l'utilité marginale nominale en distinguant deux types de flexibilité nominale, celle calculée par rapport aux variations du revenu nominal et celle calculée par rapport aux variations du niveau du prix du bien général.

La première est « considérée comme le taux de variation partiel de l'utilité nominale de la monnaie par rapport à une variation du revenu nominal, le prix de la vie étant constant » (Frisch, 1932, p. 15). Cette élasticité renvoie par conséquent à celle de l'utilité marginale réelle de la monnaie. Il note cette première flexibilité nominale \tilde{w} , car P reste fixe, et pose :

$$(3.20) \quad \tilde{w} = \frac{\delta \omega(\rho, P)}{\delta \rho} \cdot \frac{\rho}{\omega(\rho, P)}$$

La seconde est définie comme « le taux de changement partiel de l'utilité nominale de la monnaie par rapport à une variation du prix de la vie, le revenu nominal étant considéré comme constant » (Frisch, 1932, p. 15). C'est cette seconde définition qui désigne dans sa démonstration la flexibilité de l'utilité marginale nominale de la monnaie :

$$(3.21.) \quad \tilde{\omega} = \frac{\delta\omega(\rho, P)}{\delta P} \cdot \frac{P}{\omega(\rho, P)}$$

On constate que l'élasticité⁶⁵ de l'utilité marginale de la monnaie, réelle et nominale repose sur l'introduction de P , l'indice statistique qui mesure le niveau général des prix⁶⁶. Cette introduction, rappelons-le, repose implicitement sur une hypothèse faite sur les choix de consommation de l'agent.

Les corrections de 1936

Pour mesurer « l'amélioration » ou le « gain » marginal d'utilité d'une dépense monétaire entre deux situations de dépense du revenu, il est en effet indispensable de prendre en compte tous les prix de tous les biens, parce que, dans le cas contraire, l'économiste induit un mouvement particulier à partir de la position d'équilibre.

Frisch arrive à montrer sans difficulté que la flexibilité de l'utilité marginale nominale de la monnaie est indépendante de l'indice des prix P_t (Frisch, 1936d, pp. 33-34), ce qui n'est pas le cas pour la flexibilité réelle. Afin d'atteindre cet objectif, il doit à nouveau recourir à la méthode de la comparaison, divisant l'ensemble des N biens en deux sous-ensembles : les biens non alimentaires ($q^1 \dots q^n$) et les biens alimentaires ($x^1 \dots x^m$)⁶⁷. Frisch peut ainsi transformer la courbe d'indifférence I en la somme de deux fonctions⁶⁸ :

$$(3.22.) \quad I(q^1 \dots q^N) = V(q^1 \dots q^n) + U(x^1 \dots x^m)$$

Frisch suppose ensuite que $H_t^h(x^1 \dots x^m)$ est le prix des h biens alimentaires dans la situation t . Il faut considérer la quantité x de nourriture consommée, $u(x)$ l'utilité marginale procurée par la consommation de x et H_t le système de prix en la situation t , et également le revenu

⁶⁵ Nous nous tiendrons par la suite au registre lexical de Frisch.

⁶⁶ Alors $\tilde{w} + \tilde{\omega} = -1$ (1.9), « en différenciant l'équation de proportionnalité [$\lambda\omega(\lambda\rho, \lambda P) = \omega(r, P)$] par rapport à λ et en la posant comme =1 » (Frisch, 1932a, p. 15).

⁶⁷ Il y a les (1, ..., n) biens non-alimentaires, et les (n+1, ..., N) biens alimentaires, avec m=N-n.

réel r , l'utilité marginale qui lui est associée $w(r)$ et le prix du bien composite « revenu réel », P_t . Conformément à la condition d'équilibre énoncée en 1932, et reprise au début de l'article de 1936, quand il cherche à donner le sens économique de l'indice du coût de la vie, il en vient à écrire :

$$(3.23.) \frac{w(r)}{P_t(r) \left(1 + \frac{d \log P_t(r)}{d \log r} \right)} = \frac{u(x)}{H_t(x) \left(1 + \frac{d \log H_t(x)}{d \log x} \right)}$$

L'individu égalise les utilités marginales consécutives à deux types de dépenses. Nous nous retrouvons ici en territoire connu : la méthode des isoquantes présentée en 1926, et développée en 1932. Nous avons alors, dans la situation t , x qui est une courbe d'Engel inversée : $x = E_t(r)$, et par conséquent, l'utilité marginale réelle peut être exprimée sous la forme :

$$(3.24.) w(r) = \alpha_t(r) \cdot u(x),$$

où $\alpha_t(r)$, le coefficient de comparaison des utilités marginales relatives à deux types de dépense monétaire peut s'écrire :

$$(3.25.) \alpha_t(r) = \frac{P_t(r) \left(1 + \frac{d \log P_t(r)}{d \log r} \right)}{H_t(r) \left(1 + \frac{d \log H_t(x)}{d \log x} \right)} = \frac{P_t(r)}{1 - \tilde{P}_t(r)} \cdot \frac{1 - \tilde{H}_t(x)}{H_t(x)} \quad 69$$

avec $\tilde{H}_t(x)$ et $\tilde{P}_t(r)$ qui représentent respectivement l'élasticité des fonctions $H(x)$ et $P(r)$.

A partir de l'équation (3.22.), il est possible de mesurer la flexibilité de l'utilité marginale entre deux revenus réels, c'est-à-dire entre deux biens composites de même pouvoir d'achat $x_0 = x_1$ au sens où il procure le même niveau d'utilité, sans avoir recours à l'indice des prix, par :

⁶⁸ Sur les fonctions d'utilité additivement séparables développées par Frisch, voir Chipman (1998, pp. 62-67).

⁶⁹ Frisch explique alors que la fonction $\alpha_t(r)$ est une fonction observable, et qu'il est alors possible de tracer empiriquement les surfaces de consommation (Frisch, 1936d, p. 36).

$$(3.26.) \frac{\log w(r_0) - \log w(r_1)}{\log r_0 - \log r_1} = \frac{\log \alpha_0(r_0) - \log \alpha_1(r_1)}{\log r_0 - \log r_1} .$$

Somme toute, la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie a été dotée d'une nouvelle définition, dans laquelle l'indice du coût de la vie n'apparaît pas, contrairement à la première formulation de Frisch.

Chapitre 2

L'étude des cycles des affaires : Une démarcation entre l'économie quantitative empirique de Wesley Clair Mitchell et l'économétrie de Ragnar Frisch

Une origine importante des problèmes et des limites de l'analyse des séries temporelles est liée au fait qu'il est parfois difficile de réconcilier les variations logiques et les variations historiques.

—Judy Klein, 1997, p. 2.

Au début du XX^{ème} siècle se développe l'exigence d'un rapprochement nouveau entre la théorie économique et la réalité des pratiques économiques de production et d'échange. Ce rapprochement est pensé dans la perspective de la mesure des phénomènes économiques, et plus précisément dans la perspective de lier la mesure des phénomènes économiques par l'économie mathématique et celle proposée par les statistiques économiques. Ces tentatives de faire concorder mesure théorique et mesure empirique s'épanouissent plus particulièrement dans l'entre-deux-guerres autour de deux approches majeures : l'empirisme des institutionnalistes américains et l'économétrie de la toute jeune *Société Internationale d'Econométrie*. Nous prendrons comme référent le champ de recherche du cycle des affaires tant il apparaît comme le domaine privilégié de recherche de ces deux branches de l'économie quantitative. Il s'agit d'analyser leurs points communs et leurs divergences afin de mettre en lumière la manière dont Frisch a fondé notamment sa définition de la modélisation économétrique sur une volonté de se démarquer de l'empirisme des institutionnalistes. Le développement de la modélisation du cycle des affaires apparaît comme le résultat d'une intrication entre l'analyse économique et l'analyse statistique dans ce champ particulier pour rendre compte de la nature des fluctuations de l'activité économique.

Ces différences sont fort apparentes quand on compare les travaux de Wesley Clair Mitchell et Ragnar Frisch, dont les interrogations ont structuré respectivement l'approche empirique et l'économétrie. C'est par une articulation différente entre faits et théorie que l'économie quantitative de Frisch se distingue de celle de Mitchell. Pour ce dernier, la connaissance résulte de l'expérience, et l'explication théorique ne peut donc naître que de l'étude des faits. Mitchell tient pour nécessaire de rejeter les spéculations théoriques au profit d'une description empirique et historique des phénomènes économiques. Son analyse, qui repose sur l'étude de données statistiques, doit permettre dans un second temps d'énoncer des recommandations ponctuelles et sectorielles en termes de politique économique. Ainsi Mitchell a-t-il sans cesse repoussé la production de schémas explicatifs de causalité, considérant avoir insuffisamment développé le nombre d'observations et les méthodes d'expérimentation statistique pour avoir une appréhension complète des phénomènes économiques.

A l'inverse, Frisch soutient qu'il ne peut y avoir d'expérience ni de mesure sans théorie préalable. L'expérience doit permettre de valider le choix d'une théorie, c'est-à-dire de choisir celle dont le pouvoir explicatif et prédictif est le plus élevé. Comme il l'indique dans l'éditorial du premier numéro de la revue *Econometrica* (1933b), l'économètre doit réaliser une synthèse entre la théorie économique, les mathématiques et la statistique. Ainsi s'attache-t-il à reformuler mathématiquement les théories économiques. Ce travail constitue alors la base d'une évaluation empirique de la théorie par des données statistiques, le développement de nouvelles méthodes statistiques permettant un traitement plus précis des données.

L'empirisme de l'approche quantitative s'impose dans les années 1920 à travers les travaux de Mitchell et de Warren Persons¹. Le cœur de ce programme de recherche consiste avant tout en la collecte et le traitement d'un grand nombre de données statistiques, programme qui culminera avec la construction de baromètres des affaires (Armatte, 1995). Ainsi, par le développement et le perfectionnement de techniques statistiques, ces chercheurs espèrent-ils mettre en lumière les composantes cycliques observées des séries temporelles économiques, afin de parvenir à formuler des prédictions. Cependant, dix ans plus tard, cette branche de la recherche est de plus en plus contestée par l'économétrie : c'est la

¹ L'influence des travaux de Persons à travers la formulation des courbes de prévision A-B-C sur la manière dont Frisch a abordé le traitement statistique des séries temporelles est connue. L'objet du présent chapitre est de mettre en avant l'influence des conceptions en matière de définition et de traitement des cycles des affaires de Mitchell sur la formulation économétrique de la macroéconomie de Frisch.

macroéconomie de Frisch et de Tinbergen qui apparaît comme source d'innovations théoriques et méthodologiques. Aussi nous faut-il dès maintenant analyser ce passage d'une économie empirique à l'économétrie. Toutefois un tel passage ne saurait être considéré comme une rupture, contrairement aux idées couramment défendues par Andvig (1985), Morgan (1992), Hendry et Morgan (1995). Ces derniers tracent les contours d'une histoire de l'analyse quantitative des cycles des affaires dans l'entre-deux guerres qui serait polarisée autour d'une alternative opposant une approche empirique regroupant aussi bien les travaux de Persons, Mitchell que ceux de Wagemann, et une approche économétrique comprenant des travaux aussi divers que ceux de Moore, Tinbergen et Frisch. Il nous semble que ces deux 'pôles' ne se soient pas simplement côtoyés ou opposés mais mutuellement enrichis² dans un débat permanent. De fait, la compréhension du passage de l'économie quantitative empirique à l'économétrie nécessite une comparaison point par point des grandes étapes de l'analyse du cycle des affaires de Mitchell et de Frisch afin d'en saisir les continuités et les ruptures.

Dans une première section, nous verrons comment l'empirisme de Mitchell — qualifié par Frisch d'approche quantitative empirique ou statistique — est réduit, par ce dernier, à un ensemble d'études statistiques ne permettant pas de déboucher sur une théorie explicative des cycles des affaires. Frisch préfère situer l'articulation entre l'approche quantitative théorique et l'approche quantitative empirique dans la perspective où la mesure est guidée par la théorie.

Dans une deuxième section, il s'avèrera qu'au-delà d'une comparaison entre ces deux façons de définir l'économie quantitative, il est nécessaire de rapprocher les travaux de Mitchell et ceux de Frisch pour montrer comment ce dernier a tenté d'imprimer une spécificité à l'économétrie en articulant analyse théorique et analyse statistique. Frisch élabore ses conceptions théoriques et méthodologiques pour l'étude des cycles en référence à celles de Mitchell, et cela pour mieux s'en démarquer. Ainsi, l'introduction du temps dans l'analyse des cycles des affaires conduit-il Frisch à distinguer la dynamique historique de Mitchell de sa propre dynamique analytique³ : de fait l'étude de Mitchell a pour objet les changements cumulatifs affectant une économie monétaire, alors que celle de Frisch porte sur la stabilité du système économique autour du concept d'équilibre.

² C'est particulièrement le cas en France avec les travaux de Lucien March, comme le montrent Jovanic & Le Gall (2001).

³ Cette question fait l'objet de plusieurs investigations depuis cinq ans. Sur le point qui nous intéresse dans ce chapitre, on peut se reporter à Klein J.(1997) et Maas & Morgan (2002).

Dans une troisième section, nous précisons comment Frisch parvient à imposer l'économétrie face à l'institutionnalisme des empiristes américains, et cela en opposant sa macrodynamique aux monographies statistiques afin d'expliquer les points de retournement des cycles des affaires à partir du principe de l'accélérateur. C'est dans un débat qui l'oppose à John Maurice Clark sur ce sujet, que Frisch parvient à dégager les avantages comparatifs d'une méthodologie fondée sur la modélisation économétrique.

Section 1. Enquête *versus* modèle : deux approches quantitatives des cycles des affaires

En dépit de leurs différences, les méthodes de Mitchell et de Frisch reposent sur l'idée qu'une analyse statistique purement empirique peut fournir des réponses et des indications sur l'existence, la forme et la durée des cycles. Toutefois, Mitchell et Frisch ne visent pas à produire le même type d'analyse quantitative car leur méthodologie sont différentes comme nous allons le montrer. Conformément à une démarche inductive⁴, Mitchell recherche les caractéristiques des cycles des affaires sans qu'ait été posé au préalable le cadre théorique général permettant de rendre compte d'un ensemble cohérent de causalités. Par contre, Frisch attribue aux études statistiques l'évaluation des paramètres de structure des modèles construits pour saisir la complexité des phénomènes cycliques. Bien que sa macroéconomie soit partiellement influencée par ses travaux sur les instruments et les études statistiques —notamment sa réflexion sur l'analyse harmonique et les séries temporelles— sa démarche reste celle qui sera propre à la modélisation économétrique.

§ 1. Mitchell : « laisser parler les faits »

Mitchell va mettre en application les recommandations de Veblen⁵ en refusant de subordonner l'économie quantitative à la seule fonction de vérifier les conclusions de la

⁴ Le pragmatisme qui a influencé l'institutionnalisme américain prône une démarche qualifiée d'abductive. L'objet de ce paragraphe est de montrer dans quelle mesure la méthodologie de l'enquête développée par Mitchell peut être qualifiée de démarche inductive, et non de démarche abductive au sens donné par Walliser. La définition de ce dernier implique la notion de modèle théorique *a priori*. Selon Bernard Walliser, « la démarche abductive consiste à s'appuyer sur un modèle général pour fonder une observation spécifique sur une hypothèse complémentaire » (1994, p. 132). Comme nous le verrons l'abduction est un concept qui peut qualifier deux types de démarche scientifique selon que l'on se situe dans le contexte de l'institutionnalisme américain, ou dans celui de l'économétrie structurelle.

⁵ Cette position est à nuancer comme le rappelle Adair : « Mitchell, quoique disciple de Veblen, est moins radical que celui-ci, aussi bien quant à la critique à laquelle il soumet l'analyse classique et néo-classique qu'en ce qui concerne le fonctionnement réel de l'économie capitaliste. Mitchell se caractérise par un tempérament

théorie déductive traditionnelle. L'observation des faits ne doit pas être cantonnée à la validation de ce que Mitchell nomme la théorie générale ou traditionnelle composée de formulations théoriques issues de « spéculations intellectuelles » et les énoncés déductifs. Car l'observation peut elle-même suggérer de nouvelles pistes de recherche en soulevant de nouveaux problèmes qui ne seraient en rien « inférieurs ou moins intéressants » simplement parce que la « théorie générale » les ignore⁶.

a. Une méthodologie qui met en avant l'observation et la quantification

L'économie quantitative de Mitchell est fortement influencée par l'exigence des institutionnalistes de bâtir une théorie plus réaliste⁷, qui mettrait en évidence « la dynamique des pratiques institutionnalisées » (Maucourant, 1998, p. 406). Ainsi :

« Mitchell soutient alors que les procédures statistiques ont atteint une maturité permettant un dépassement de la méthode traditionnelle, ce d'autant que "Les institutions normalisent le comportement et par là même facilitent la procédure statistique [Mitchell, 1925, p. 8] " » (Maucourant, 1998, p. 406).

Ainsi, l'objectivité des données statistiques doit permettre de dégager une théorie de l'action humaine, individuelle et collective, qui mettra en évidence l'influence des transformations institutionnelles notamment sur les comportements économiques. L'objet du savoir économique, on l'a vu, doit se cantonner au quantifiable, au mesurable (Mitchell, 1925, p. 4). Le comportement économique ne peut être saisi scientifiquement à partir d'une théorie des instincts ou des ressorts psychologiques de l'homme —comme tente de le faire Veblen—

réformateur dont les convictions institutionnalistes ne se départissent pas d'un certain agnostisme : il opte ainsi en faveur de la mesure des phénomènes comme préalable à la (re)formulation d'hypothèses, ce que Hirsch (1976) qualifie de méthode \forall a posteriori \forall . A cet égard, deux interprétations sont avancées ; la première met l'accent sur la bifurcation du programme de recherche de Mitchell : son activité de statisticien l'aurait conduit progressivement à abandonner son ambition première, qui était d'élaborer une théorie institutionnaliste de l'évolution de l'économie monétaire, pour décrire et prévoir le fonctionnement de celle-ci (Mitchell Sprague, 1953, Burns, 1965). Pour sa part, Hirsch (1958) défend la thèse de la coexistence de deux Mitchell, l'institutionnaliste et le statisticien, que la rédaction de « Business Cycles \forall réconcilie » (Adair, 1994, p. 114 fn6). Nous ne rentrons pas dans ce débat car mon objet est de montrer comment Frisch comprenait le travail scientifique de Mitchell, pour élaborer sa propre vision de l'économie quantitative.

⁶ Il entend par « théorie générale » la théorie de la valeur et de la distribution, et la théorie générale de l'équilibre économique (Mitchell, 1928 in Clark 1967, p. 413).

⁷ Cette exigence rassemble les institutionnalistes dont les approches méthodologiques diffèrent comme le souligne Adair (1994, p. 114), et Gislain (2000, pp. 104-109). Ainsi, Veblen peut apparaître comme radical et déductiviste, alors que Commons est réformateur et inductif.

mais à partir de caractéristiques empiriques quantifiables. Mitchell cherche à se concentrer sur les conséquences de l'action, individuelle ou collective, de l'homme :

« La connaissance croîtra par concrétion comme cela se fait dans les sciences naturelles, plutôt que par l'invention de nouveaux systèmes (...). Les progrès seront accomplis non pas simplement par la conception de nouvelles hypothèses mais aussi par des compilations statistiques émanant de domaines nouveaux, la mise au point de nouvelles méthodes techniques » (Mitchell, 1925, p. 10 *in* Maucourant, 1998, p. 406).

Cependant, comme le souligne Adair (1991, 1994), Mitchell ne partage pas l'empirisme radical de Tugwell et de Wolfe. Il emprunte à son professeur à Chicago, Dewey, la méthodologie de l'enquête, où la formulation des hypothèses ne peut être séparée de leur vérification. Cela lui permet de « relier la théorie des instincts (les hypothèses comportementales) et les résultats de l'approche positiviste empirique (les comportements observés) » (Gislain, 2000, p. 107).

Mitchell est certes influencé par Dewey, Veblen, mais également par Laughlin, qui exhortaient leurs étudiants à la construction d'une vision critique du corpus théorique existant⁸, et plus généralement par la philosophie pragmatiste qui a fortement structuré l'institutionnalisme américain. A l'origine du pragmatisme, on retrouve la volonté de Charles Sanders Peirce (1839-1914), William James (1845-1910) et John Dewey (1859-1952), de « rompre avec le dualisme cartésien et de tirer certaines leçons méthodologiques du darwinisme » (Gislain, 2000, p.77). Ces considérations pragmatistes peuvent être présentées brièvement de la manière suivante :

« Le rejet du dualisme entre l'esprit et la matière, entre une raison suffisante et un monde extérieur connaissable objectivement et/car conforme à cette raison conduit le pragmatisme à adopter une conception évolutionnaire où la connaissance et l'action sont indissociables. L'une et l'autre sont les séquences cumulatives d'un processus continu de production et de contrôle de leurs univers mental et matériel par les êtres humains. Les habitudes de pensée et d'action sont des instruments d'adaptation façonnés par l'activité humaine elle-même » (Gislain, 2000, p.77).

⁸ Il faut entendre ici par 'corpus théorique', l'ensemble des théories classiques, plus particulièrement la théorie de la valeur de Ricardo, les théories marginalistes, et la théorie quantitative de la monnaie qui sera le principal objet de son analyse critique.

Ainsi, la volonté de Mitchell de se démarquer du corpus théorique classique et néo-classique s'appuie-t-elle pour partie sur le refus de cantonner l'économie au raisonnement spéculatif avec la volonté simultanée d'assurer rigueur et réalisme en faisant ressortir les liens entre la quantification des phénomènes économiques et leur observation grâce au développement des techniques et des enquêtes statistiques. L'observation consiste en de vastes collectes tant de statistiques sur un même phénomène que d'informations variées d'un point de vue temporel et géographique. Cette collecte de données nécessite le développement des techniques statistiques et à en croire Mitchell :

« Dès à présent, le comportement humain peut être étudié dans une perspective soit interne soit extérieure à l'humanité. Un économiste peut observer et enregistrer ce que les hommes font en affaires, comme le météorologue observe et accumule des observations sur le temps. Un historien en économie dispose des observations antérieures faites par d'autres sur le comportement humain, comme le géologue étudie les traces des conditions antérieures à la formation de la croûte terrestre » (Mitchell, 1917 *in* Mitchell, 1937, pp. 253-254).

Mitchell appuie son propos en indiquant que les économistes qui n'emploient pas des méthodes quantitatives —c'est-à-dire qui ne cherchent pas d'arguments établis sur la base d'études statistiques mais qui étayent leur raisonnement sur des arguments qualitatifs— s'exposent à des incursions dans le domaine de la subjectivité (Mitchell, 1925, p. 4).

b. La méthodologie de l'enquête

« Wesley Clair Mitchell, en 1931, était reconnu comme le plus éminent économiste empiriste de son pays, le père de la recherche sur les cycles des affaires, le cofondateur et le directeur du National Bureau of Economic Research, celui dont les propres recherches et celles de ses collaborateurs au NBER ont transformé l'économie de spéculations théoriques sur la pérennisation des marchés en une analyse quantitative des développements économiques, dans laquelle l'analyse des données statistiques constitue la base pour l'évaluation des changements économiques dans le monde réel » (Ginzberg, 1997, pp. 372-373).

L'institutionnalisme de Mitchell, comme le souligne justement Adair (1994, pp.112-113), prend corps dans le contexte du développement de l'induction statistique aux Etats-Unis⁹. Et c'est plus précisément dans le contexte d'un *Census Bureau* incapable de couvrir l'ensemble de la production statistique nationale que fleurissent les instituts de conjoncture, que sont créés le *Harvard Committee for Economic Research*¹⁰ en 1919, le *National Bureau of Economic Research* en 1920 sous l'impulsion de Mitchell, puis le *Brookings Institute* en 1922. Déjà en 1912, Mitchell, Irving Fisher et H. L. Moore avaient tenté de mettre sur pied un institut dévolu à la recherche statistique, afin de développer l'économie quantitative. La principale fonction assignée à cette dernière consiste en la mesure des phénomènes économiques et sociaux dans leurs multiples dimensions, même si les objectifs et l'objet diffèrent entre l'institutionnalisme et l'économétrie.

Cette économie quantitative se développe grâce à une méthodologie de l'enquête fondée sur le « *pattern model* » dont se réclament les différentes branches de l'institutionnalisme (Adair, 1994). Les hypothèses revêtent un caractère changeant à mesure que progresse le travail scientifique : étant posées pour aider à saisir la réalité, elles sont révisées lorsque est constaté un décalage entre elles et la réalité quantitativement appréhendée. Ce mouvement continu entre les hypothèses et le travail d'observation du comportement humain est qualifié d'abduction par les institutionnalistes américains. Le travail scientifique se définit comme un processus sans fin, ne pouvant déboucher sur une théorie constituée :

« "L'enquête" repose sur une démarche inductive et globale : elle tente de reconstituer la "logique de situation" (le problème) dans toutes ses dimensions, grâce aux observations expérimentales (faits stylisés). Les observations ont donc à la fois le statut d'hypothèses au regard du problème et de tests au regard des

⁹ Desrosières a également souligné qu'après la lente constitution du *Census Bureau* au XIX^{ème} siècle, « la progression irrégulière de cette professionnalisation de la statistique publique passe, aux Etats-Unis, par des échanges avec les universitaires ou avec des associations comme l'*American Statistical Association* (ASA), ou l'*American Economic Association* (AEA), regroupant des scientifiques militants pour le développement de la production statistique » (1993, p. 243). De toute évidence, la production des statistiques s'est peu à peu dégagée des contingences politiques, devenant le champ d'appropriation des économistes. De fait, la nécessité de disposer d'informations économiques homogènes s'est de plus en plus imposée à la suite de l'extension du réseau ferroviaire, de la crise du prix du coton en 1899, de la récession de 1907, et enfin des contraintes inhérentes à l'économie administrée durant la première guerre mondiale (Adair, 1994, p. 113 ; Desrosières, 1993, pp. 242-244).

¹⁰ Le *Harvard Committee for Economic Research* créé en 1919 la *Review of Economic Statistics*, qui deviendra la *Review of Economics and Statistics* en 1949.

solutions qui y sont apportées au fur et à mesure que celui-ci est circonscrit. Ce continuum conduit à incorporer de nouveaux faits permettant de modifier les hypothèses (...) de telle sorte que "l'enquête" n'est jamais véritablement close » (Adair, 1994, p. 115).

Certes, Mitchell a conscience que ses recherches empiriques sont en partie façonnées par des théories existantes (1913, p. 583). Mais, parce que son schéma général explicatif n'est ni une description ni une explication de l'équilibre, il ne peut pas se contenter d'une conception des cycles comme de simples écarts par rapport à l'équilibre. Sans doute pour comprendre ce phénomène économique dans sa globalité de sa genèse à sa disparition, a-t-il besoin de la plus détaillée des descriptions des différentes phases du cycle.

Concernant la méthode de Mitchell, les questions les plus intéressantes se posent sur la manière dont il traite la description analytique ou « synthèse finale » du cycle typique des affaires. Les faits révélés par les études statistiques sont réorganisés en vue d'offrir une description précise d'une part de chaque étape du cycle et d'autre part du passage d'une phase à une autre phase du cycle. Certes, sa volonté de mettre l'accent sur le « comment » plutôt que sur le « pourquoi » explique que ses recherches ne débouchent pas sur une explication causale générale. Mais le but de Mitchell est précisément de dépasser ce schéma causal proposé par les théories existantes pour l'étude des cycles des affaires :

« Dans le processus de connaissance, les explications causales représentent souvent une des étapes premières qui conduit à la description analytique (...). Dans le cas de la théorie du cycle des affaires, le passage des explications causales à la description analytique est facilité par l'emploi des matériaux et méthodes statistiques. Ce que les séries temporelles peuvent nous apporter, c'est la mise en évidence de relations fonctionnelles » (Mitchell, 1927, p. 55).

Ainsi, les théories existantes suggèrent plutôt des possibilités de classification des données statistiques, telles les distinctions d'une part entre biens de consommation et biens de production, ou d'autre part entre produits « organiques » et produits « inorganiques ». Elles suggèrent aussi des relations causales entre certains phénomènes ponctuels lorsqu'il s'agit d'interpréter les observations ; mais en aucun cas le corpus des théories existantes ne peut proposer une explication unique et complète : aucune théorie existante ne saurait fournir un cadre explicatif englobant toutes les caractéristiques des cycles des affaires.

Selon Mitchell, la théorie économique doit être un ensemble d'hypothèses expliquant le comportement économique à travers toutes ses manifestations —son travail étant tourné vers le développement d'une théorie du changement économique. La démarche empirique adoptée par Mitchell tente d'inférer à partir d'observations statistiques spécifiques un modèle général voire une théorie générale d'une économie monétaire en mouvement. Frisch, au contraire, pense l'économie quantitative comme une formulation quantitative des lois et des concepts économiques, préalable à toute mesure effective. Somme toute, le modèle précède la confrontation aux données mesurables, cette dernière fournissant les informations à même de parfaire le modèle général.

§ 2. Frisch : « pas de mesure sans théorie »¹¹

Lors d'un colloque réunissant des économistes scandinaves, en juin 1931¹², à Stockholm, Frisch présente l'application de son programme de recherche économétrique à l'analyse des cycles des affaires. Il souligne alors l'importance de proposer une théorie quantitative du cycle (Frisch, 1931c, pp. 129-130). Sa démarche de quantification des concepts apparaît de prime abord proche de celle de Mitchell :

« Quand le physicien en mécanique classique définit le concept de force, il ne le fait ni à partir de considérations métaphysiques ni en référence à des certitudes préétablies. Il établit le concept de force à partir de mesures sûres, précises de l'accélération des corps, des mesures qui peuvent être effectuées dans le système classique des centimètres, gradins et secondes. Quand le physicien en mécanique relative définit le concept de temps, il le fait en référence à des résultats d'observation de signaux lumineux » (Frisch, 1926a, p. 302).

Frisch nuance aussitôt son propos. Il ne veut pas dire qu'il y ait à la base de la définition quantitative et abstraite du concept une observation effective et réelle mais que l'expérience hypothétique ou réelle, présente ou à venir, impose la notion de mesure dans le travail théorique lors de la formulation des concepts et des lois théoriques. Frisch s'oppose à l'idée que les faits parlent d'eux-mêmes. Il écrit ainsi en 1932 :

¹¹ Ce titre renvoie au débat ultérieur au contexte (1947-1949) qui nous intéresse ici, entre Koopmans et Vining.

« La substance des observations est une masse inerte jusqu'à ce que la vie lui soit donnée au moyen d'une spéculation théorique constructive. Ce n'est qu'à travers la synthèse de la théorie et de l'observation que l'on peut comprendre en détail les phénomènes » (Frisch, 1932a, p. 22).

Frisch reconnaît aux institutionnalistes cet effort de synthèse de la théorie et de l'observation. Aussi met-il en exergue le rôle de Mitchell dans le développement du courant institutionnaliste aux Etats-Unis, pour le distinguer clairement de l'Ecole historique allemande dont il juge l'approche « anti-théorique ». Les institutionnalistes ont, « contrairement aux disciplines de Schmoller, qui ont traversé la poussière des archives allemandes, jeté leur énergie à développer la recherche *statistique* exacte des conditions et événements économiques contemporains » (Frisch, 1932a, pp. 98-99) (c'est Frisch qui souligne). Mais il considère que :

« Plus la masse de données chiffrées est devenue immense et variée, d'autant plus fort sera le sentiment que la recherche aboutit à un chaos, si ces données ne sont pas rassemblées en un point de vue ordonné sous la forme d'une théorie rationnelle constructive » (Frisch, 1932a, p. 99).

Frisch admet que les institutionnalistes américains ont fait leur cette exigence. C'est en partie grâce à leurs travaux que l'économie entre dans la phase où « la théorie cherche ses concepts à partir des techniques d'observation » (Frisch, 1932a, p. 99). Frisch appelle à la convergence du travail opéré « sur le front interne » de la théorie et sur « le front extérieur » à la discipline, l'analyse descriptive, afin de réunir l'économie mathématique et l'économie statistique. La science économique pourrait enfin se développer sur le modèle des sciences expérimentales, mais encore faudrait-il pour cela développer un appareil conceptuel permettant d'ordonner les observations *a posteriori*, par conséquent conçu comme un préalable à toute démarche expérimentale pour saisir la masse des données:

« Nous devons disposer d'une théorie qui soit suffisamment élaborée pour pouvoir aller vers le matériel concret des observations, et, dans le même temps, il faut que

¹² Discours de la conférence de Frisch reproduit dans Frisch, « Konjunkturbevegelsen som statistik og økonomisk fenomen », in *Förhandlingar vid Nordiska Natioalekonomiska mötet i Stockholm, 15-16 juni, Stockholm 1931*, pp.127-168.

nous ayons à notre disposition la collecte présente et à venir d'observations, qui pourront remplir ce schéma théorique » (Frisch, 1932a, p. 100).

Pour sa part, dès 1926, Frisch avait mis en garde les économistes contre l'absence d'une définition mathématique préalable à toute opération de mesure. Mais, en 1927, il dépasse la mise en garde pour se démarquer plus nettement de l'approche empirique américaine. Rédigeant un mémorandum sur l'analyse des séries temporelles (1927b), Frisch dénonce les achoppements méthodologiques entre le quantitativisme empirique de l'analyse américaine des cycles des affaires et l'économétrie¹³ :

« L'économie quantitative a quelque chose de plus que les statistiques économiques. Il y a un aspect quantitatif de la théorie économique qui est rationnel et en un sens beaucoup plus fondamental que la manipulation empirique de données numériques relatives à des phénomènes économiques ; à savoir, cette partie de la théorie économique qui est concernée par la logique de nos notions quantitatives (...). On doit garder à l'esprit, par conséquent, qu'il est possible d'utiliser des boîtes lorsqu'elles sont en train d'être fabriquées. Pendant le processus de fabrication des boîtes, nous devons les envisager comme des boîtes vides. Et s'il est vrai que certains rationalistes ont trop souvent joué avec des boîtes vides, il est également vrai que des empiristes ont essayé de transporter indéfiniment tous leurs petits objets sans avoir du tout de boîtes pour les transporter » (Frisch, 1928 in Bjerkholt, 1998, p. 35¹⁴).

Frisch se démarque sans ambages de l'empirisme de Mitchell en insistant sur l'impossibilité d'établir une mesure d'un phénomène économique sans avoir au préalable défini un cadre théorique permettant de le saisir. Non seulement le travail empirique permet de déterminer les coefficients de structure du modèle défini par le cadre théorique général¹⁵, mais plus

¹³ En effet, en 1927, lors d'un séjour d'un an aux Etats-Unis, le manuscrit de Frisch sur l'analyse des séries temporelles connaît un large succès grâce à la diffusion qu'en fit Mitchell. Ce séjour est aussi pour lui l'occasion de rencontrer de nombreux économistes en vue de créer la future Société Internationale d'Econométrie (*IES*) qui réunirait des chercheurs intéressés par une articulation entre économie mathématique et statistiques dans une perspective de quantification des relations économiques. Ainsi, il participe à une conférence organisée conjointement par l'*American Economic Association* et l'*American Statistical Association* à Washington, D.C., en décembre 1927. Durant la conférence, il prend part à une table ronde avec en particulier H. Schultz et A. Burns, sur le thème du statut présent et des perspectives futures de l'économie quantitative. Le discours introductif de la table ronde reprend des points déjà exprimés l'année précédente dans un article rédigé en norvégien (1926a).

¹⁴ Discours de Frisch répertorié dans sa correspondance à l'Université d'Oslo avec la lettre de Mills/Frisch du 21 Février 1928, et extrait du discours publié par Bjerkholdt in Strøm, 1998, p. 35.

¹⁵ Nous reviendrons dans le chapitre 5 sur la modélisation économétrique de type structurel.

généralement le travail scientifique consiste aux yeux de Frisch en la recherche de lois régissant les phénomènes de la sphère économique. Dans cette perspective, la quantification des phénomènes économiques implique « l'effort pour rendre les concepts mesurables » (Frisch, 1932b, p. 100) en théorie pour opérer ensuite leur quantification effective. Ce travail de formalisation permet de :

« clarifier les interdépendances et les actions réciproques des différents facteurs et de décider quelle mesure effective est la meilleure pour améliorer un modèle économique précis » (Frisch, 1932b, p. 100).

Le projet scientifique de Frisch, énoncé dès 1925, alors qu'il n'a pas terminé ses études universitaires, s'annonçait déjà comme une démarche reposant sur l'interaction entre réflexion théorique et études empiriques dans le domaine économique ; non sans ambition, comme il le reconnaît bien des années plus tard (Frisch, 1976, p.2) car il s'agissait de :

« (1) Poursuivre le travail entrepris par Cournot, Jevons, Walras, Pareto et d'autres, c'est-à-dire construire, élaborer une analyse mathématique générale des phénomènes statistiques, sans spécifier les fonctions de référence appropriées [*relevant fonctions*] ni calculer les résultats numériques.

(2) Etendre l'analyse par l'application de cette méthode à l'étude des phénomènes dynamiques.

(3) C'est la tâche statistico-économétrique de spécifier les fonctions de référence et déterminer les valeurs des paramètres par l'emploi rationnel des statistiques économiques et ainsi donner des résultats numériques... la relation unissant l'économétrie à l'économie étant de la même nature que celle liant la biométrie à la biologie » (Frisch, 1925 in Andvig¹⁶, 1985, p. 24).

Pour représenter avec justesse et vérité l'action humaine, l'économie se doit, selon Frisch, de devenir scientifique au sens positiviste du terme. Il insiste sur la nécessité que l'étude des phénomènes sociaux satisfasse à de nouveaux critères méthodologiques afin de s'assurer le statut de science positive. Les énoncés doivent ainsi être le fruit d'une observation systématique guidée par la théorie. Il déplore la tendance des économistes à ne pas confronter

¹⁶ Andvig a retrouvé dans les papiers de Frisch, conservés dans la salle 'Ragnar Frisch' de l'Institut d'économie de l'université d'Oslo, une dissertation qu'il date des années 1925-1926, où Frisch formule ses objectifs de recherche pour les années à venir. Malgré un titre en français (« Théorie analytique de la valeur. Introduction à une Economie générale »), elle est rédigée en norvégien.

leurs résultats théoriques aux observations statistiques. Mais il concède que ceci est en partie lié à la mauvaise adaptation des systèmes théoriques à une confrontation possible à la réalité.

Les observations ne jouent donc pas le même rôle dans le cadre de la modélisation qui implique non seulement la formulation mathématique des concepts, mais aussi des relations fonctionnelles les reliant, comparé à celui qu'elles jouent dans le cadre de l'enquête : les observations n'ont ni le statut d'hypothèses, ni celui de test. Elles doivent permettre de paramétrer le modèle. Avec Adair (1994), il est possible d'opposer l'inférence statistique à l'induction statistique en qualifiant la démarche scientifique de Mitchell d'inductive.

On constate donc ici que Frisch est influencé par les conceptions de Mitchell sur les cycles des affaires et le rôle de l'analyse des séries temporelles pour la mise en évidence des composantes cycliques de l'économie. Il se démarque toutefois très nettement de la méthodologie empirique prônée par Mitchell, notamment en raison de la différence accordée à la notion de loi. Cette différence de définition de l'économie quantitative influence leurs approches respectives du cycle des affaires.

Section 2. L'enjeu théorique de la démarcation méthodologique : l'étude des cycles des affaires

Ces différences d'approche de l'économie quantitative se matérialisent lors de l'étude des cycles. De cette étude comparative, il ressort selon nous une volonté de Frisch de démarcation théorique et méthodologique vis-à-vis de Mitchell, une démarcation particulièrement flagrante sur l'introduction du temps dans l'analyse des cycles. Comme nous allons le voir, Frisch oppose sa « dynamique analytique », articulée autour du concept d'équilibre, à la « dynamique chronologique » de Mitchell, auparavant centrée sur la description de l'évolution des conditions économiques et institutionnelles.

§ 1. « Dynamique chronologique » *versus* « dynamique analytique »

Les divergences d'approche entre Mitchell et Frisch se confirment à propos de l'étude de l'intégration du temps dans l'analyse des cycles des affaires. Pour Mitchell, il s'agit de décrire les différentes phases successives qui caractérisent le mouvement continu d'une économie monétaire. L'imbrication de cycles de durée et d'ampleur différentes s'explique par

les délais de réponse intervenant entre les différents actes économiques, comme par exemple le décalage temporel existant entre la prise de décision de l'investissement et sa réalisation. Frisch qualifie cette démarche de « dynamique historique » car elle se contenterait de décrire le mouvement chronologique de l'activité économique en le restituant dans son contexte institutionnel. Dès lors, cette démarche ne rendrait pas compte des mécanismes transformant un état de l'économie en un autre. Ainsi prend-il nettement position en 1929 pour l'emploi de la dynamique définie comme une méthode d'analyse, dont les instruments seront à emprunter à la science physique.

a. La « dynamique chronologique » de Mitchell

Mitchell fait reposer son étude des cycles des affaires sur l'idée que la monnaie influence les pratiques économiques séculaires, mais également, la pensée et les théories qui permettent d'en rendre compte. Ce n'est pas l'usage de la monnaie à proprement parler qui introduit des décalages temporels et par conséquent des perturbations entre les différents actes économiques et les réponses qu'ils suscitent, mais la recherche du profit monétaire. La question à résoudre devient donc : « Quelles sont les évolutions des cycles des affaires ? » et non plus « Quelle est la cause des cycles des affaires ? » (Mitchell, 1927, p. 470). La science économique s'attache donc dès lors à décrire les cycles et plus précisément les décalages temporels entre les différentes réponses des agents économiques. C'est ainsi qu'Hansen caractérise le travail de Mitchell :

« A l'image de Lewis et de Clarke, prenant notes et mesures d'un vaste continent inconnu, Mitchell a été occupé à découvrir un "nouveau monde" dans la science économique américaine. Ce n'était pas une étude statique des ressources et des industries ; c'était une image en mouvement d'une économie en mouvement (...). Mitchell était intéressé par la découverte des séquences de la vie économique dans un processus de rapide changement (...). Il lui est alors apparu que la caractéristique la plus essentielle de la vie économique était sa qualité dynamique » (Hansen, 1949 *in* 1952, p. 301).

L'histoire économique, on le voit, est définie par Mitchell comme un processus de changements cumulatifs dans lequel chaque phase du développement historique peut être

comprise conjointement à partir des conditions de production et d'échange¹⁷ et des institutions héritées du passé. Pour être plus précis, il s'agit à la fois de se pencher sur les conditions qui ont fait émerger l'économie présente de la précédente phase, et de considérer les conditions de production présentes. Ces dernières décrivent la situation présente, mais elles sont également à comprendre comme étant les conditions de l'avènement de la phase historique ultérieure. Les conditions de production et d'échange actuelles caractérisent et définissent à la fois le présent et le futur¹⁸.

Ainsi, la vie économique peut être comprise comme un processus de transformation évolutive¹⁹. Cette conception de l'évolutionnisme guide la définition du cycle de Mitchell tout au long de son parcours scientifique, puisqu'il continue de l'affirmer après-guerre :

« un cycle consiste en une expansion advenant au même moment dans plusieurs activités économiques, suivie de la même manière d'une récession généralisée, d'une contraction, et d'une reprise qui vont déboucher sur la phase d'expansion du prochain cycle » (Burns et Mitchell, 1946, p. 3).

Chaque cycle amène des transformations irréversibles de la société. C'est en cela qu'il nous semble que Mitchell et Burns décrivent un processus évolutionniste. Il n'y a pas de réversibilité ni du temps ni des situations. Les quatre phases du cycle sont un découpage d'un processus de changements cumulatifs. Ainsi, « une théorie du cycle des affaires doit être par conséquent une analyse descriptive des changements cumulatifs par lesquels une situation

¹⁷ Mitchell cite brièvement Marx dans l'ouvrage de 1927 lors de son recensement des théories du cycle existantes, comme l'un des premiers auteurs à avoir tenté de démontrer que les crises sont « une maladie chronique du capitalisme » (Mitchell, 1927, p. 8). Mais il ne lui reconnaît pas d'influence sur ses conceptions théoriques. Dans ce premier chapitre, Mitchell s'attache à démontrer qu'il ne faut pas confondre les crises, commerciales notamment et les cycles, les premières étant une phase des seconds.

¹⁸ Cette vision de l'histoire économique est influencée par les enseignements de Veblen, marqués par l'évolutionnisme social qui influença tant les courants institutionnalistes américains. Mais l'évolution est comprise par Veblen comme un « processus de transformation de la réalité (...) Dans cette optique, elle [la réalité] est donc appréhendée par Veblen uniquement comme une succession de transformations ; elle apparaît comme un processus séquentiel non finalisé dont l'intelligibilité n'est pas en dehors des forces et conflits à l'œuvre dans le processus même » (Gislain, 2000, p.80).

¹⁹ Cette conception de l'évolutionnisme explique le refus de l'apriorisme en sciences sociales que développent Veblen, puis Mitchell, comme il nous ait apparu dans la première section. De son côté Gislain (2000, p.81) précise en ces termes que : « L'un des éléments centraux du darwinisme méthodologique est de considérer que la réalité est sans cesse en évolution sous la pression de processus causaux cumulatifs irréversibles et opaques à la raison suffisante de l'observateur (...) En somme, ces processus sont endogènes à la chose évolutive, ils sont *matter of fact*, c'est-à-dire objectivement autonomes du regard de l'analyste, indépendants cognitivement des préconceptions de ce dernier sur l'ordre des choses économiques. Dans ces conditions, l'approche évolutionnaire requiert une posture de connaissance impersonnelle, totalement épurée de présupposés sur le sens et l'évolution des faits économiques ».

économique se transforme en une autre » (Mitchell, 1913 *in* 1941, p. IX). L'objectif des monographies (principalement celles publiées en 1913, 1923, 1927, 1946, 1951) a été de définir des caractéristiques communes aux cycles à partir d'une description analytique. C'est bien pourquoi Mitchell a consacré autant d'énergie à l'identification des différents '*trends*' des cycles observés, ou en d'autres termes à distinguer les tendances séculaires des mouvements cycliques irréguliers²⁰.

Même si « chaque cycle est, à strictement parler, une séquence unique d'événements et peut correspondre à une cause unique » (Mitchell, 1913 *in* 1941, p. X) une théorie du cycle des affaires doit rendre compte selon lui de l'alternance entre des phases de prospérité, de crise, de dépression et de reprise que peut connaître l'activité économique. Selon Mitchell, les fluctuations persistantes, auto-générées par l'activité économique ne peuvent se produire que dans un monde caractérisé à la fois par l'incertitude (au sens où les changements sont imprévisibles) et par des délais de réponse (au sens où les moments de réaction des différentes variables économiques sont datés différemment). Les mouvements cycliques de l'activité économique sont supposés être gouvernés essentiellement par les réponses d'ordre institutionnel du système économique dont les changements imprévisibles peuvent intervenir dans la sphère économique. Il en résulte que les décalages entre les réactions des différentes composantes du système économique représentent l'élément central de l'analyse proposée par le cadre théorique de Mitchell. Ainsi, les cycles des affaires peuvent être caractérisés en termes de *leads and lags*, de décalages avancés et de retards :

« Ils [les cycles des affaires] se caractérisent par une triple hystérésis : entre la décision et la réalisation des investissements, entre la perception des revenus et les dépenses de consommation, entre les coûts de production et les prix de vente » (Adair, 1994, p. 118).

Les cycles apparaissent comme des fluctuations récurrentes de l'activité, contingentes du développement historique des institutions. L'investigation des cycles repose sur l'analyse descriptive de ces phénomènes distincts, macroscopiques, inhérents à l'économie monétaire, et « appréhendés comme l'enchaînement de phases d'activité » (Adair, 1994, p. 118).²¹

²⁰ Sur la méthode d'analyse des séries temporelles développée par Mitchell, voir Morgan (1990).

²¹ Adair (1994, pp. 119-120) souligne qu'à partir de 1935, l'approche des cycles des affaires de Mitchell se modifie. Il se détourne de la description des séquences temporelles des cycles historiquement définis pour se concentrer sur l'élaboration des indicateurs de conjoncture : « délaissant l'explicitation d'une théorie des BC [*business cycle* ou cycles des affaires], elle [la recherche de Mitchell] s'attache à la définition du BC typique et à

Frisch s'attache lui aussi à décrire les différentes phases du cycle, mais renonce à l'approche historique au profit de la dynamique conçue comme une méthode d'analyse.

b. La « dynamique analytique » de Frisch

Frisch ne s'est pas seulement fait le chantre d'une nouvelle approche méthodologique en économie en préconisant l'articulation voire l'intégration de la réflexion théorique et de l'investigation statistique lors de la Conférence de Stockholm. Il a également prôné le recours à l'analyse dynamique comme seconde règle devant guider impérativement la construction de modèles sur les cycles des affaires. L'enjeu de l'analyse des cycles étant de savoir comment le système économique passe d'un état à un autre, cette recommandation prend figure de nécessité :

« La plupart des théoriciens du cycle considèrent ce qui suit comme leur tâche principale : supposer que les caractéristiques de la prospérité sont connues (des prix élevés, un niveau de production élevé, etc.) (...) et partir de ces données, expliquer comment une situation doit par nécessité se transformer en une autre que l'on appelle dépression quand un certain temps s'est écoulé. (...) en résumé comment la prospérité amène la dépression » (Frisch, 1931c, p. 228).

Une fois de plus, Frisch se démarque nettement de l'approche développée par Mitchell. Dans l'article où il définit la dynamique et la statique (1929a), il insiste sur le caractère essentiel du recours à la dynamique pour analyser le caractère temporel des cycles des affaires. Il montre, sans se référer explicitement à Mitchell, que la dynamique historique illustrée par des monographies ne permet ni d'expliquer ni de comprendre les mécanismes à l'œuvre dans les cycles des affaires. Il ne s'agit plus cependant de décrire les institutions et la chronologie des différentes phases des cycles, mais de définir un modèle dynamique qui, *ceteris paribus*, permet de suivre l'évolution des différentes variables au cours du temps.

A l'instar de la plupart des chercheurs ayant une approche empirique du cycle des affaires, Frisch présente une image plutôt mécanique du cycle, sa conception théorique étant

l'élaboration d'indicateurs de prévision visant à éclairer la politique économique ». Ainsi, après avoir éliminé les variations saisonnières, Mitchell préconise l'élimination du *trend* intercyclique avant de pouvoir calculer l'amplitude des cycles spécifiques et celle du cycle de référence moyen sur l'ensemble de la période observée. La comparaison des cycles spécifiques au cycle de référence fera apparaître *a posteriori* et non *a priori* des indicateurs de conjoncture pertinents.

probablement influencée par sa pratique de l'analyse des données statistiques. Mais sa vision du cycle est plus compliquée et analytiquement plus raffinée qu'elle ne le semble de prime abord. En effet, la réflexion de Frisch sur les cycles des affaires s'appuie, dans la lignée de Mitchell, sur la conviction de la coexistence simultanée de plusieurs cycles. Ainsi, les séries temporelles observées sont constituées de plusieurs composantes cycliques de durée différente, l'image se dégageant des données observées étant l'interférence de ces différents cycles. Les points d'inflexion ou points de retournement du cycle sont essentiellement des miroirs les uns des autres, des reflets les uns des autres, et peuvent être facilement approximés à l'aide d'un modèle linéaire. Lorsque les séries temporelles observées présentent des caractéristiques asymétriques telle que la situation où une phase de reprise est plus longue qu'une phase de dépression, elles peuvent s'expliquer par l'interaction de plusieurs cycles. Le travail du chercheur est d'identifier la durée différente des cycles qu'embrasse la masse désordonnée des données, la dynamique analytique permettent de réaliser cette tâche :

« La dynamique historique se concentre sur l'étude de l'évolution globale des caractéristiques générales du cadre environnemental où prennent place les théories statiques et dynamiques, *i.e.* il s'agit de caractériser la structure institutionnelle des hypothèses générales constituant le cadre théorique abstrait dans lequel les études statiques ou dynamiques se développent » (Frisch, 1929a', p. 401).

La dynamique analytique se rapporte à une méthode d'analyse temporelle et non historique des phénomènes économiques. Une loi dynamique incorpore le temps de manière à rendre compte de l'évolution d'une situation entre deux points du temps. Il ne s'agit pas de statique comparative, mais d'une méthode expliquant les passages d'un état à un autre. En ce sens, « la distinction entre statique et dynamique se rapporte à une distinction sur la méthode d'analyse, et non à la nature des phénomènes » (Frisch, 1929a' p. 392). Les phénomènes ne sont ni statiques, ni dynamiques, ils sont stationnaires ou évolutifs. Il convient donc de distinguer la « description phénoménologique » différenciant les phénomènes stationnaires des phénomènes évolutifs, de l'« analyse » qui revêt un caractère statique ou dynamique. C'est pourquoi la dynamique doit développer de nouveaux outils pour rendre compte du caractère évolutif d'une classe de phénomènes. L'analyse dynamique repose sur les concepts de force, de vitesse et d'accélération (Frisch, 1929a', p. 393) puisqu'une loi dynamique ne doit pas établir de comparaison entre des situations alternatives, mais établir les réactions et les vitesses de réaction des différentes variables considérées entraînant le passage d'une

situation à une autre. Chez Frisch le concept de force implique celui d'équilibre comme référent premier : la dynamique représente le type même d'analyse primordiale pour l'élaboration d'une théorie des cycles des affaires. Il regrette que peu de théories du cycle considèrent l'intégration du temps comme « un véritable problème d'équilibre » (Frisch, 1929a', p. 399).

Cette distinction entre la statique et la dynamique dans la perspective de l'équilibre stationnaire nécessite de clarifier la définition de l'équilibre. Ce dernier n'est pas une méthode d'analyse comme certains le comprennent depuis Walras, mais un état ou une succession d'états dont doivent rendre compte la statique et la dynamique. Frisch clarifie sa position à l'aide d'une analogie météorologique :

« Pour utiliser une comparaison, on peut dire que la distinction entre un équilibre dynamique et un équilibre stationnaire est du même ordre que la distinction entre le climat et un temps pluvieux. On ne peut pas caractériser une région en disant qu'elle a (ou n'a pas) un climat, puisque le climat est partout et de toute période. Mais on peut dire qu'une région connaît de hautes (ou basses) précipitations. Et on peut caractériser une discipline en disant qu'elle se concentre sur l'étude du climat. De la même manière, on peut dire qu'un équilibre dynamique est présent à tout moment et en tout lieu (*i.e.* en tout lieu au sens où il peut être question d'une théorie dynamique). L'équilibre stationnaire, au contraire, caractérise un type particulier de situation qui peut survenir dans certains cas, et dont l'émergence est justement une des choses qui constitue l'objet que la théorie dynamique doit expliquer » (Frisch, 1929a', p. 399).

Il apparaîtrait à travers cette analogie que la dynamique est davantage conçue comme une discipline que comme une simple méthode d'analyse. Ce qu'il faut en retenir est la vision d'une économie en mouvement, vision largement partagée par les empiristes américains, Mitchell en tête. Cet attachement au mouvement est en effet un héritage commun aux économistes qui ont tenté de décomposer les séries temporelles. Toutefois la dynamique de Frisch ne repose pas sur une vision évolutionniste des sociétés humaines : point de darwinisme méthodologique, point de théorie de l'action humaine historiquement contingente, mais bien une théorie de l'équilibre détachée de toute temporalité historique.

Frisch, en recommandant la dynamique pour l'étude des cycles des affaires, va articuler son analyse autour du concept d'équilibre. Comme le souligne justement Thalberg

(1998, p. 468), c'est en ayant à l'esprit l'attachement de Frisch aux concepts de forces et d'équilibre, que l'on comprend la préhension des cycles des affaires par Frisch par une problématique de la stabilité du système économique, et non par la description des conditions historiques et économiques du mouvement continu cyclique de l'activité économique.

§ 2. Rejet ou adoption du concept d'équilibre pour définir le cycle des affaires ?

Alors que Mitchell recherche dans les séries temporelles les différentes phases de l'activité économique par la description minutieuse et historique des cycles, Frisch, lui, y recherche les éléments exogènes et endogènes qui expliquent l'éloignement du système économique de sa position d'équilibre à la lumière d'une analyse temporelle et non historique²².

a. Mitchell, ou l'étude des changements cumulatifs en économie monétaire

Même si, comme nous venons de le voir, Mitchell considère que « chaque cycle des affaires est, à strictement parler, une séquence unique d'événements et peut faire l'objet d'une explication unique » (Mitchell, 1913 *in* 1941, p. X), il reconnaît toutefois que la théorie du cycle des affaires doit rendre compte selon lui de « la succession rythmée de phases de prospérité, de crise, de dépression et de reprise dans le monde des affaires moderne » (Mitchell, 1913 *in* 1941, p. IX). Ces séquences peuvent guider le théoricien des cycles des affaires pour « organiser la masse emmêlée des faits tels qu'ils se présentent lors d'une observation directe en catégories cohérentes », et c'est pourquoi, « l'objectif premier de l'analyse descriptive des cycles des affaires doit être alors de rechercher les séquences présentes dans chaque période de reprise, de prospérité, de crise et de dépression » (Mitchell, 1913 *in* 1941, p. XI).

Cette organisation de la recherche sur les cycles des affaires autour des séquences de fluctuations de l'activité économique repose sur une conception des cycles comme n'étant pas de simples écarts par rapport à l'équilibre, mais —on ne saurait trop y insister—comme une

²² Adair (1994, p.118) rappelle que la question de savoir si la théorie du cycle peut et doit être une théorie endogène ou exogène reste encore non résolue aujourd'hui. Toutefois, il apparaît que Mitchell, sans faire explicitement référence à l'opposition impulsion-propagation, distingue clairement l'existence d'éléments endogènes de celle des éléments exogènes à l'œuvre dans le développement cumulatif des fluctuations de l'activité. Néanmoins, cette séparation entre propagation et impulsion ne s'articule pas autour de la problématique de l'équilibre.

succession d'états caractérisés par des niveaux et des conditions particulières d'activités de production et d'échange, comme il le suggère dans son ouvrage de 1927 :

« Mais lorsque nous élargissons notre problème afin d'inclure de nombreux processus et toutes les phases du cycle, l'idée de l'équilibre est moins utile pour concevoir le mouvement global de l'économie que pour analyser des points de particuliers de l'activité économiques » (Mitchell, 1927, p. 462).

Dans ce même paragraphe, il précise que son emploi du concept d'équilibre repose non pas sur la dimension mécanique mais sur sa dimension comptable. L'équilibre permet de représenter les ajustements entre les flux monétaires. Il s'interroge alors sur la possibilité du recours nécessaire au concept mécanique de l'équilibre pour comprendre les mouvements du système économique²³ :

« Toutefois, il existe une autre conception de l'équilibre qui pourrait nous aider : l'équilibre d'un bilan, ou mieux, celui d'un relevé de compte figurant revenu et dépense (...). Le concept d'équilibre est un artifice visant à mettre en évidence des relations entre agrégats » (Mitchell, 1927, p. 462).

Celui-ci veut rompre avec les représentations traditionnelles de l'équilibre économique sans toutefois clarifier les ambiguïtés relatives à l'emploi d'un équilibre comptable. Le concept opératoire pour l'analyse descriptive des cycles sera celui de « normalité », laquelle ne peut pleinement se comprendre sans référence aux points d'inflexion que représentent les *extrema* (Clark J. M., 1931, p. 206). Ce refus de l'équilibre économique comme concept opératoire conduit Mitchell à rejeter la notion de crises au profit de celle de cycles, caractéristique d'une économie monétaire :

« La théorie des crises s'est transformée en une théorie des cycles (...) Les explications les plus reconnues aujourd'hui imputent la récurrence des crises après des périodes de prospérité à quelques caractéristiques inhérentes de l'organisation ou de l'activité économique » (Mitchell, 1913, pp. 5-6).

²³ D'après Friedman (1950, p. 254), Mitchell rejette toutefois l'idée que les fluctuations cycliques de l'activité soient le reflet d'un système économique instable, et insiste sur le caractère lent de l'évolution mise en route par les processus de changements cumulatifs à l'œuvre. Nous partageons cette position, mais ceci ne constitue pas l'objet de ce chapitre. Pour notre part, il ne s'agit pas de proposer une nouvelle analyse des travaux de Mitchell

Nous voyons là qu'il emprunte à Veblen l'idée qu'il ne s'agit pas moins de proposer une théorie monétaire que d'élaborer une théorie d'une économie où les activités humaines seront guidées par « le désir de faire de l'argent » car il s'agit de caractériser les économies monétaires par la récurrence des cycles :

« La vocation première de l'homme d'affaires étant de faire de l'argent, non de produire des biens (Veblen, 1919²⁴, 36), il ne retient que les seules méthodes de production et de commercialisation profitables (1904²⁵, 36). La qualité de « vendabilité » d'un produit, sa capacité à capter une clientèle (exclusivité, publicité...), sont plus importantes que sa qualité propre d'utilité objective (1904, 36). L'homme d'affaires est donc uniquement un faiseur de profit » (Gislain, 2000, p. 92).

Dans la perspective de Veblen et de Mitchell, l'apparition de l'économie monétaire suit la modification des comportements de production et d'échange :

« En ce sens, l'économie monétaire a placé graduellement la tâche de produire des biens dans les mains d'hommes qui fournissent plus efficacement ce que les consommateurs solvables veulent acheter, et dont le maintien à des postes de dirigeants dépend de leur capacité à maintenir cette efficacité » (Mitchell, *The Role of Money in Economic History*, 1916, p. 62).

Les cycles n'interviennent donc pas dans les économies qui utilisent la monnaie, comme intermédiaire des échanges, mais dès lors que l'organisation de la production, de la distribution et de la consommation qui les caractérise est tournée vers la recherche des profits monétaires. Ainsi,

« dans une économie monétaire, les ressources naturelles ne sont pas exploitées, les équipements mécaniques ne sont pas utilisés, le savoir-faire de l'artisan ne trouve pas à s'exercer, les découvertes scientifiques ne sont pas appliquées à moins que

sur les changements cumulatifs inhérents à l'économie monétaire, mais d'identifier les éléments que Frisch en a retenus pour s'en démarquer.

²⁴ Veblen, *The vested interest and the common man*, 1919 réédité New York : A. M. Kelley, 1964.

²⁵ Veblen, *The theory of business enterprise*, 1904 réédité New York : Ch. Scribner's sons, 1927.

les conditions soient telles que la promesse de profit monétaire stimule ceux qui dirigent la production » (Mitchell, 1927, p. 66).

C'est pourquoi Mitchell relie les concepts d'économie monétaire et de cycles des affaires. De ses recherches empiriques, il déduit la généralisation selon laquelle les cycles seraient concomitants à l'apparition d'une économie gouvernée par la recherche du profit monétaire et soumise à l'illusion monétaire (1916, p. 62). Autrement dit, la révolution industrielle a non seulement provoqué des changements dans l'organisation de la production et des échanges, mais elle a aussi généré des phénomènes de crises et de cycles dont les premières manifestations furent des crises financières²⁶. Il en ressort que l'analyse des cycles des affaires doit donc se centrer sur l'étude de l'entreprise, des politiques monétaires et des interrelations entre ces organisations animées par la recherche des opérations profitables, car elles sont au cœur des fluctuations de l'activité économique, et des retournements graduels de la conjoncture. Les processus d'ajustement entre les coûts, les prix et les profits introduisent —comme nous l'avons déjà vu— des décalages temporels dans les réponses entre les différentes institutions composant l'économie monétaire, et à en croire Gislain :

« Ses résultats [ceux de Mitchell] montrent que les discordances et décalages cumulatifs entre les flux de revenus et de dépenses monétaires et entre les fluctuations monétaires et les mouvements réels de l'activité créent des distorsions dans le système des prix relatifs et des mouvements cycliques récurrents. (...) Dans ce contexte, l'institution de la monnaie —c'est-à-dire la fonction sociale que remplit la monnaie dans les mentalités et les pratiques économiques (commensurabilité, anticipation, confiance, évaluation des dettes, créances, etc.)—

²⁶ Cette conviction développée dans Mitchell (1927, pp. 62-63) et Mitchell & Burns (1951, pp. 3, 5, 113) est à rechercher dans ce qui motiva initialement les réflexions de Mitchell sur la nature et l'origine des cycles économiques. En effet, le point de départ des recherches de Mitchell est un regard critique sur la théorie quantitative de la monnaie. Mitchell est venu à l'économie suite aux événements monétaires qui perturbèrent les Etats-Unis dans les années 1890. A l'époque, le prix de l'argent diminue et les partisans d'une « monnaie facile » font campagne pour une frappe libre et illimitée. Ils sont soutenus par « l'Act » de 1890 recommandant expressément l'achat de métal argent par le Trésor. L'adoption par le Sénat en 1892 de la liberté de la frappe de la monnaie renforce l'inquiétude des milieux financiers et des principaux entrepreneurs quant à la stabilité future du système de l'étalon-or et du système économique dans son ensemble. Une grande incertitude a pesé sur la monnaie nationale jusqu'à la défaite électorale de Bryan en 1896. Ces événements furent à l'origine d'un article de Mitchell publié en mars de la même année dans le *Journal of Political Economy* où il critiqua sévèrement la théorie quantitative de la monnaie. Puis, pendant les années 1905-1906 il établit une relation entre les fluctuations de l'activité (niveaux de production et d'emploi) et l'économie monétaire. L'étude de la théorie monétaire le conduisit à celle des phénomènes inflationnistes puis à celle de l'évolution du système des prix. Il définit alors un lien entre les ajustements de prix et les comportements des agents, avec l'idée que la monnaie représente essentiellement une institution. Tandis que le comportement des agents est induit par leur

joue un rôle crucial dans la détermination des comportements et des comportements globaux » (Gislain, 2000, p. 107).

Ces décalages temporels ou *leads and lags*²⁷ constituent l'origine des cycles des affaires.

Comparée à celle de Mitchell, l'approche de Frisch des cycles des affaires présente un fort contraste. En effet, Frisch centre le débat sur la stabilité du système économique et non sur les spécificités d'une économie monétaire soumise à des changements cumulatifs.

b. Frisch : oscillations « libres » et oscillations « forcées »

La distinction entre les mouvements du système dus à des causes endogènes et des causes exogènes est introduite en 1928 par Frisch pour rendre compte des perturbations d'un système à balancier éloigné alors de sa position d'équilibre. D'un point de vue théorique, l'apport le plus important de Frisch à la théorie des cycles est l'adoption du mécanisme théorique des concepts d'oscillations libres et d'oscillations forcées, qu'il définit clairement dans l'article de 1928 où il s'oppose à Åkerman²⁸.

Une oscillation forcée est une oscillation du système économique dont la forme et l'ampleur sont déterminées par les caractéristiques du choc qui perturbe l'économie — choc qui est souvent de nature non économique comme les guerres, les famines, les catastrophes naturelles, *etc.* Dans ce cas, si la source des oscillations est un phénomène caractérisé par un certain mouvement cyclique, ce dernier imprimera ainsi son mouvement cyclique au système économique (Frisch, 1931c, p. 133). Une oscillation libre est différente : « dans le cas d'une oscillation forcée, les caractéristiques générales et la structure temporelle périodique de l'oscillation que nous cherchons à expliquer sont déterminées toutes deux par les caractéristiques intrinsèques du système » (Frisch, 1931c, p. 134).

représentation d'une organisation économique fondée sur la perspective de profit monétaire, la confiance dans la monnaie en tant qu'institution entraîne chez eux la confiance dans l'avenir économique.

²⁷ Rappelons que l'idée est la suivante : certaines variables sont en avance ou en retard sur les autres, comme par exemple les courbes retraçant la production de biens de capitaux atteignent leur point d'inflexion avant que les courbes de production de biens de consommation ne commencent à chuter.

²⁸ Frisch définit dès 1928 ces concepts d'oscillations libres et d'oscillations forcées dans « Johan Åkerman : Om det ekonomisk livets rytmik » (1928, publié dans *Statsvetenskapelig Tidskrift*, 1931b, p. 284) pour les employer systématiquement dès 1931 dans « Konjunkturbevegelsen som statistik og økonomisk fenomen », Conférence de Stockholm, 1931c.

Quand doit-on utiliser le concept d'oscillation forcée, et dans quel cas l'emploi du concept d'oscillation libre est-il approprié ? La réponse, selon Frisch, « ne dépend pas seulement du caractère du phénomène, mais aussi de notre ambition, du degré d'achèvement de l'explication recherchée » (Frisch, 1931c, p.134). En ce qui concerne le champ théorique du cycle des affaires, Frisch est convaincu qu'il est difficile de se contenter d'une explication reposant uniquement sur une conception du cycle réduit à une oscillation forcée :

« Ici, il ne peut plus être question, autant que je le comprends, d'oscillations forcées. La masse des phénomènes que nous appelons les cycles des affaires, est un système complexe que nous devons appréhender comme des oscillations libres si nous en tant qu'économistes, voulons être capables de le comprendre » (Frisch, 1931c, p. 137)²⁹.

Il précise au printemps 1933 devant les étudiants de l'Institut H. Poincaré :

« à mon avis, le problème le plus intéressant en qui concerne les théories dynamiques, c'est d'expliquer les fluctuations économiques comme des fluctuations libres, comme des fluctuations dont la forme temporelle est définie principalement par la nature intrinsèque du système oscillant » (Frisch, 1933f, conférence n°4, p. 1).

A partir du moment où est acceptée l'idée que l'explication des cycles économiques doit reposer sur les concepts d'oscillations libres et forcées, un autre couple de concepts devient pertinent pour compléter l'analyse des cycles économiques, à savoir celui de la distinction entre les phénomènes de propagation et ceux d'impulsion. Pour illustrer la distinction ainsi opérée, Frisch se réfère à l'image du pendule :

« Pour rester dans l'illustration du pendule, la différence entre ces deux types de problème peut être expliquée de la manière suivante. Si un pendule est initialement en position de repos, et que je me dirige vers lui pour le frapper, alors surviennent deux choses : (i) le fait que je frappe le pendule, ce qui constitue le sujet des problèmes d'impulsion ; ce qui peut être expliqué par mon humeur du moment et

²⁹ Il introduit ainsi la présentation du modèle impulsion-propagation de 1933, un des premiers modèles macrodynamiques du cycle des affaires : « La majorité des oscillations économiques que nous rencontrons semblent pouvoir être expliquées de la manière la plus plausible comme des oscillations libres » (Frisch, 1933n, p. 171) ?

des choses comme cela. (ii) Le fait que le pendule en mouvement poursuit sa trajectoire typique n'a rien à voir avec mon état d'esprit : cela a à voir avec la structure interne du pendule. Et ceci est le sujet des problèmes de propagation » (Frisch, 1931c, pp. 134-135).

Cette distinction entre les phénomènes d'impulsion et de propagation constitue la contribution théorique majeure au champ de la modélisation des cycles des affaires. Cette vision n'a pas uniquement une portée instrumentale pour Frisch : elle façonne entièrement sa conception des cycles et de la macroéconomie. Il milite en faveur de l'emploi de cette distinction théorique comme cadre théorique du cycle des affaires car elle garantit l'existence théorique de l'équilibre du système économique.

Ainsi, le système économique est celui qui produit par lui-même des frictions. Sans chocs extérieurs heurtant le système économique, tout déplacement initial de l'économie de sa position initiale engendrera uniquement des cycles amortis. Plus concrètement, il se représente le cycle économique comme le résultat de chocs erratiques perturbant le système économique. Les chocs entretiennent l'amplitude des cycles alors que la structure du système assure la régularité des mouvements cycliques³⁰. Formulée initialement en 1928 lors de la critique frischienne des travaux de Åkerman sur les cycles, cette distinction sera peu à peu affinée avant de devenir l'ossature du modèle macrodynamique impulsion-propagation, construit en 1933. Cette modélisation du cycle des affaires résulte de la volonté de Frisch d'insister sur la nécessité d'aborder l'analyse statistique et empirique des cycles au moyen d'un cadre théorique précis et capable de guider la mesure des fluctuations de l'activité économique. C'est son rejet de l'approche essentiellement statistique développée par Mitchell qui conduit Frisch à envisager le modèle comme le moyen d'articuler analyse théorique et investigation empirico-statistique. Cette différence des méthodologies est le reflet plus particulièrement de leurs différences de conceptions et de définitions de la nature de l'économie, et par conséquent des cycles économiques. L'économétrie s'impose dans l'entre-deux-guerres par la méthodologie qu'elle développe autour de la modélisation macrodynamique, mais également par son attachement aux concepts d'équilibre et de temps a-historique.

³⁰ Frisch, en se référant à Wicksell, illustre l'idée des chocs erratiques heurtant un système de balancier (« *a swinging mechanism* ») dans l'article de 1933 où il présente le modèle impulsion-propagation.

Section 3. L'enjeu du débat entre Frisch et Clark en 1931-1932 : l'affirmation de l'économétrie au sein de l'approche quantitative de l'entre-deux-guerres

« Les modèles des cycles de Frisch, Tinbergen, Kalecki, Harrod, et Hansen s'ajustent bien aux nouveaux modèles du revenu ; l'attention s'est détournée des préoccupations telles que le niveau des prix et la neutralité de la monnaie des néo-wickselliens comme Hayek et Mises, ou même encore de préoccupations de l'approche statistique de Mitchell-Persons des décalages temporels » (Samuelson, 1962, p. 16).

Présentant le modèle impulsion-propagation, appelé également modèle d'Aftalion, l'article de Frisch de 1933 est considéré comme une étape importante de la recherche sur les cycles des affaires (Andvig, 1985 ; Morgan, 1990 ; Le Gall, 1993 ; Hénin, 1998)³¹. Pour les contemporains de Frisch, cet article présente un double intérêt. D'une part, il permet de développer une approche empirique du cycle des affaires sur la base d'un modèle théorique à estimer, ce que fera d'ailleurs Tinbergen (1939). D'autre part, le modèle exposé dans cet article propose un mécanisme économique interne capable de générer en lui-même des cycles amortis, mais dont les cycles sont entretenus par des chocs extérieurs au système économique. Ce mécanisme repose sur le principe de l'accélérateur, défini initialement par Aftalion (1908, 1909, 1913) et développé par J. M. Clark (1917). Mais pour une utilisation efficace de ce principe dans la compréhension des cycles des affaires, les économistes doivent développer un type d'analyse particulier qui est alors nouveau : la macrodynamique.

Frisch ne se contente plus d'opposer à l'approche empirique américaine la nécessité d'appréhender la quantification des cycles économiques, à l'aide d'un schéma théorique cohérent, comme nous l'avons vu en première section. Il indique que ce modèle doit revêtir deux caractéristiques : intégrer la dynamique analytique, et non historique, et reposer sur une vision macro du système économique. Or la construction du modèle macrodynamique se fait en référence au concept d'équilibre ainsi qu'il nous est apparu dans la deuxième section. Frisch est donc amené à concevoir un modèle de représentation de l'économie pouvant engendrer ses propres oscillations, lesquelles connaissent à terme un mouvement amorti. Le mécanisme de propagation, lié aux oscillations forcées, doit expliquer les cycles intervenant

³¹ Andvig (1985), Morgan (1990), Le Gall (1994), Thalberg (1995) montrent tous comment Frisch fut influencé par les travaux de Slutsky (1937 [1927]) et Yule (1927) qui critiquèrent l'emploi des moyennes harmoniques lors de l'élaboration des séries temporelles. La thèse de Le Gall (1994) a permis de saisir l'importance de l'analogie

malgré tout dans une économie par principe équilibrée. Pour ce faire Frisch choisit de placer au cœur du mécanisme de propagation un principe développé par Clark sur la base des conclusions de Mitchell.

L'objet de cette troisième section n'est pas de proposer une explicitation exhaustive du mécanisme de propagation de 1933. Il s'agit de montrer que sa conception ne se comprend pas sans la ligne de démarcation que Frisch a tracé entre l'économétrie et le traitement empirique par Mitchell des cycles des affaires. Cette démarcation s'opère plus spécifiquement à partir de 1931 sur l'analyse théorique de l'origine des cycles. Ainsi, ayant donc traité jusqu'ici des points de démarcation entre ces deux approches portant sur la nature des cycles, il faut se concentrer sur leurs différentes manières d'expliquer les points de retournement des cycles, notamment par le principe de l'accélérateur.

§ 1. La double remise en cause de l'approche quantitative empirique

L'approche empirique développée entre l'entre-deux-guerres autour des travaux de Mitchell, ou des baromètres des affaires, connaît alors un grand succès tant auprès des milieux académiques que des instituts de prévision. Cependant, à partir de la seconde moitié des années 1920, elle subit non seulement une remise en cause par les faits —la crise économique de 1929— mais elle est également ébranlée par une critique interne suite aux travaux respectifs de Yule et de Slutsky parus en 1927.

a. La remise en cause par les faits

Après les premiers travaux européens novateurs mais isolés d'Albert Aftalion et de Jean Lescure en France, d'Arthur Spiethoff en Allemagne ou de Tugan-Baranowsky dans la Russie soviétique —dans la lignée des travaux fondateurs de Clément Juglar et Stanley Jevons— la recherche empirique sur le cycle des affaires doit son développement à son inscription au programme de recherches d'un très grand nombre d'institutions de premier plan. En effet, la création du *National Bureau of Economic Research* (N.B.E.R.) a facilité la diffusion des propositions théoriques à l'analyse des cycles et de leurs points de retournement de Mitchell, et des méthodes statistiques de Persons. La combinaison de ces deux types

opérée par Frisch entre sa conception des cycles et les travaux du physicien Van der Pol pour l'élaboration du modèle impulsion-propagation de 1933.

d'enseignement s'est répandue et fut bientôt adoptée aussi bien par les instances académiques que par les services de prévision des entreprises financières aussi diverses que *Babson Statistical Service*, *Brookmire Economic Service*, *Moody's Investor Service*, *Standard Statistics Company* ; a joué dans le même sens l'influence déterminante des laboratoires de statistiques de *The American Telephone and Telegraph Company* et surtout de la *Federal Reserve Bank* de New York.

En Europe ont également été fondés des instituts dévolus à la recherche sur les cycles économiques utilisant l'approche quantitative de Mitchell-Persons. Parmi ceux qui coopèrent avec le *Harvard University Committee on Business Cycles* —le centre de recherche dirigé par Persons— on compte encore parmi les plus connus le *London and Cambridge Economic Service*, et sinon l'Institut de Statistiques de l'Université de Paris qui projetait une telle collaboration mais qui dut y renoncer faute de moyens. Il faut citer encore le *Österreichisches Institut für Konjunkturforschung* fondé à Vienne, dirigé d'abord par Hayek puis par Morgenstern, et l'*Institut für Konjunkturforschung* fondé à Berlin en 1925 dirigé par Wagemann, exemple suivi en Italie par l'institut dirigé par Gini³².

Toutefois la recherche empirique sur les cycles des affaires connut un déclin dans les années 1930, la crise de 1929 ayant fortement ébranlé la crédibilité de la recherche quantitative empirique, et plus particulièrement celle de l'outil de précision fourni par les baromètres d'Harvard :

« Selon Schumpeter, les baromètres des affaires avaient prévu la dépression. Le fait est, toutefois, que leurs interprètes, les chercheurs des cycles des affaires, ne l'avaient pas prévu, ce qui a affaibli la confiance (et le soutien financier) dans le programme de recherche empirique » (Andvig, 1985, p. 82).

La plupart des instituts de recherche ont dès alors perdu une bonne part de leurs sources de financement par la faillite ou la réduction des budgets de recherche des entreprises qui les subventionnaient. Mais cette explication externe ne permet pas d'expliquer à elle seule la perte d'intérêt des milieux académiques pour l'approche de Mitchell-Persons. Ce programme de recherche fut vivement critiqué par des statisticiens sceptiques voulant mettre en garde les utilisateurs contre les dangers de la manipulation des techniques statistiques.

³² Pour une présentation plus détaillée des instituts de recherche sur les cycles des affaires dans l'entre-deux-guerres, il est possible de se reporter à Morgan (1990, pp. 64-68).

b. La mise en garde de Yule et Slutsky contre les fictions statistiques

Comme l'expliquèrent Andvig (1985, p. 66), et Morgan (1990, pp. 65-66), les premières remises en cause internes à cette approche émanent de Wagemann, qui, en 1930, tenta d'introduire un contenu plus analytique de la mesure des cycles. Bien qu'admiratif du travail de synthèse opéré par Mitchell entre les approches statistique, économique et historique, mais encore sous l'emprise du *Methodenstreit* qui secoua les milieux académiques allemands au XIX^{ème} siècle, Wagemann tient à s'en démarquer comme le souligne Morgan :

« Il revendiquait par exemple de ne pas suivre la méthode de décomposition d'Harvard (celle de Persons), considérant en premier lieu leurs classifications comme relevant davantage de la statistique que de l'économie » (Morgan, 1990, p. 65).

Dans *Economic Rhythm* (1928, traduit en anglais en 1930), Wagemann propose de distinguer entre les mouvements de l'activité « les changements de structure (des changements isolés qui sont continus ou discontinus) des fluctuations périodiques (des changements dont le rythme est soit fixe soit libre) » (Morgan, 1990, p. 65). Toutefois sa classification se révéla en fin de compte proche de celle définie par Persons. La distinction est plus nette encore quant à l'identification du cycle. En effet, Wagemann refuse de le considérer comme « l'élément résiduel » après élimination des composantes jugées non pertinentes. Dans ce but, il cherche alors à développer des indices plus précis et couvrant un plus large champ de l'activité économique que ne peuvent le faire les baromètres d'Harvard. A l'encontre de l'approche de Persons-Mitchell, Wagemann développera son exigence de donner un contenu plus analytique aux instruments de mesure des cycles, tout en gardant à l'esprit qu'il est « absurde » (Wagemann, 1930, p.68 *in* Morgan, 1990, p. 66) de vouloir formuler une théorie du cycle sans avoir étudié le phénomène dans ses moindres détails :

« Alors que sa recherche appliquée et ses définitions reflètent l'influence du travail de Persons, les positions méthodologiques et les définitions conceptuelles de Wagemann sont des réminiscences extraordinaires des idées empiriques (mais non opérationnelles) de Mitchell » (Morgan, 1990, pp. 5-66).

Cependant, en dépit de ces différentes critiques constructives, le travail de Wagemann ne se traduit pas par une remise en cause probante de l'approche de Persons-Mitchell. Il fait figure

essentiellement de tentative d'amélioration théorique et méthodologique. Une critique plus pointilleuse est à rechercher du côté des travaux de Frisch sur les méthodes statistiques employées par Mitchell-Persons pour décomposer les séries temporelles dans le but d'identifier le cycle³³. Ainsi, dans son premier travail sur l'analyse des séries temporelles (1927b), Frisch a reproché aux techniques de Persons et de Mitchell de reposer sur la nécessaire hypothèse relative à la durée des différents cycles³⁴ :

« Le problème de l'analyse harmonique, comme le souligne Frisch, était qu'elle était inutile dans la plupart des cas pour découvrir les composantes cycliques au sein des données économiques car elle nécessitait de supposer une stricte périodicité et de disposer de trop nombreuses données pour pouvoir travailler. Le papier de Frisch de 1927 développait des techniques statistiques alternatives de telles composantes cycliques en se concentrant sur le comportement local des séries temporelles autour des points d'inflexion (...) Il revendiquait que ses méthodes pour décomposer les séries temporelles n'exigeaient pas de fixer une durée de temps pour chaque cycle » (Andvig, 1985, p. 69).

La remise en cause qui eut le plus fort retentissement non seulement auprès des statisticiens mais aussi auprès des économistes, fut les critiques développées par Yule en 1927 et par Slutsky la même année. Yule (1927) prit pour cible les méthodes statistiques développées dans l'entre-deux-guerres afin d'analyser et de décomposer les séries temporelles dans le

³³ Les reproches adressés par Frisch portent non seulement sur les méthodes statistiques définies par l'approche empirique américaine, mais aussi sur la philosophie inductive qui les sous-tend (*cf.* section 1 de ce chapitre).

³⁴ Morgan (1990, pp. 84-85) note qu'en dépit de son rôle dominant en tant qu'éditeur de la revue *Econometrica* (de 1933 à 1954), les travaux de Frisch sur l'analyse des séries temporelles ont été oubliés, et eurent peu d'impact sur ses contemporains (sauf pour Mitchell qui participa activement à la diffusion de l'article miméographié de 1927). Pour Morgan, il est difficile de dater le commencement de l'intérêt de Frisch pour l'analyse des séries temporelles. Pour Davis, qui travailla avec Frisch sur ces questions à la *Cowles Commission* dans les années trente, ce fut l'article de Yule de 1927 sur la perturbation des processus harmoniques —et l'analogie développée par Yule avec le pendule perturbé par les petits pois— qui incita Frisch à travailler sur la décomposition des séries temporelles. Andvig n'est pas de cet avis et considère que Frisch s'est intéressé à ce type de questions statistiques dès 1925, dans la foulée de sa thèse qui porta sur la théorie statistique. Les trois contributions de Frisch à l'analyse des séries temporelles sont : « The Analysis of Statistical Time Series » (1927) (papier miméographié), « Changing Harmonics and other General Types of Components in Empirical Series », *Skandinavisk Aktuarietidskrift* 11, 220-36 (1928); « A Method of Decomposing an Empirical Series into Cyclical and Progressive Components », *Journal of the American Statistical Association* (1931). D'après Andvig, il existe un quatrième article écrit sur ce sujet par Frisch, il s'agirait d'un article miméographié en norvégien. Alors qu'Andvig (1985, p. 69) s'appuie sur Schumpeter [*Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York : McGraw-Hill Book Company, Inc, 1939] pour expliquer que la contribution de Frisch de 1927 lui value la reconnaissance de ses pairs en tant qu'économiste mathématicien et en tant que statisticien, Morgan (1990, p. 84) souligne son incapacité à révolutionner le champ de l'analyse des séries temporelles.

cadre de l'étude des cycles des affaires. Slutsky (1927), lui, se concentre sur l'influence des chocs aléatoires sur le processus de caractérisation cyclique des données.

Dès 1926, dans « *Why Do we Sometimes Get Nonsense Correlations between Time-Series ?* », Yule met en question la relation entre corrélation et causalité, et cela pour montrer qu'une forte corrélation entre deux éléments des séries temporelles n'implique pas automatiquement une causalité :

« Par sa propre analyse du problème, Yule a ainsi découvert que les corrélations établies entre deux ensembles de données dans lesquels les observations sont liées dans le temps seront vraisemblablement trompeuses et biaisées » (Morgan, 1990, p. 74).

La mise en évidence de ces corrélations « non significatives » eut un retentissement important sur le milieu de la recherche empirique des cycles des affaires en particulier ; il constitue la première remise en cause interne de ce programme de recherche. Ces critiques ébranlèrent particulièrement les économistes du N.B.E.R., dont l'analyse des cycles reposait sur l'emploi extensif de la corrélation. Ce questionnement sur la méthode de la corrélation est prolongé en 1927 par une étude des erreurs affectant les processus harmoniques, instruments fondamentaux de l'approche Mitchell-Persons. Ceux-ci peuvent connaître deux types d'erreurs, les erreurs de mesure et les impulsions aléatoires perturbant le processus³⁵. Pour illustrer les chocs aléatoires perturbant le processus harmonique —c'est-à-dire l'idée des impulsions, qui influencera directement la conception de Frisch des cycles des affaires— Yule recourt à la métaphore d'un pendule placé dans une pièce, où surgissent soudainement des enfants, qui, par jeu, lancent des petits pois sur le pendule. Le mouvement du pendule est affecté par ces jets dont la fréquence est stochastique.³⁶ Le résultat est le suivant :

« Le moment où les impulsions —symbolisées ici par les jets de petits pois— surviennent, ainsi que l'intensité de leur force, possèdent la caractéristique d'être aléatoires. Toute impulsion va ainsi imposer au pendule de nouvelles conditions initiales à chaque période et désorganiser son mouvement \forall naturel \forall en l'empêchant de s'approcher de sa position de repos. Les impulsions vont affecter le

³⁵Cette distinction est reprise non seulement par Frisch en 1933 pour construire le modèle macrodynamique « impulsion-propagation », mais aussi en 1938 lors de ses travaux sur la confluence et l'autonomie des relations (ce point sera développé dans le chapitre 5).

mouvement du pendule pendant plusieurs périodes ; mais dans ce cas, la fonction harmonique sous-jacente ne peut plus être retrouvée au moyen de l'analyse fréquentielle » (Le Gall, 1994, p. 211).³⁷

L'analyse de Yule montre donc comment un mouvement périodique peut être alimenté par des impulsions stochastiques.

Slutsky, pour sa part, sur une base expérimentale³⁸ et théorique, en vient à conclure que des impulsions aléatoires peuvent « entraîner une dynamique quasi-périodique dans un système dont les évolutions déterministes ne présenteraient aucune périodicité » (Hénin, 1998, p. 67). Ce raisonnement ne contient aucun argument économique, mais toutefois il met en lumière les effets des chocs aléatoires sur la mise en évidence des facteurs cycliques au sein des séries temporelles. La question est avant tout de savoir si l'arrangement des causes aléatoires pourrait expliquer la détection de mouvements cycliques lors de la décomposition des séries temporelles (Morgan, 1990, pp. 79-83).

L'objectif de Slutsky n'était pas de démontrer que les impulsions stochastiques pouvaient jouer un rôle dans les cycles des affaires. Sa conclusion selon laquelle :

« la sommation des causes aléatoires engendre une série cyclique qui tend à imiter pour un nombre de cycles la série harmonique d'un petit nombre de courbes sinusoïdales » (Slutsky, 1937, p. 123).

eut un impact très fort sur les empiristes des cycles des affaires. Ils virent là une mise en garde contre la possibilité de tirer des conclusions théoriques sur la seule base de l'évidence statistique (Morgan, 1990, pp. 82-83). La démonstration de Slutsky discrédita encore un peu plus auprès des économistes mathématiciens, l'image du courant empirique :

« Le problème soulevé par Slutsky, c'est-à-dire que des techniques de manipulation appliquées aux séries temporelles peuvent créer des cycles alors qu'ils ne sont pas présents dans les données, a intensifié de manière dramatique les critiques. Dans de

³⁶Pour une présentation détaillée de la démonstration de Yule, on peut se reporter à Morgan (1990, pp. 74-79) et Le Gall (1994, pp. 210-212).

³⁷C'est pour palier l'impossibilité de mettre à jour la fonction harmonique en appliquant les méthodes de décomposition des séries temporelles de l'approche Mitchell-Persons que Yule définit les processus auto-régressifs (cf. Morgan, 1990, pp. 74-79).

³⁸ Il s'agit d'un tirage au sort d'un emprunt à lots par le Commissariat du Peuple aux Finances. Pour une explication détaillée de la démonstration de Slutsky, on peut se reporter à Morgan (1990, pp. 79-85) et Le Gall (1994, p. 212).

tels cas, " les cycles des affaires " apparaissent comme des fictions statistiques »
(Andvig, 1985, p. 83).

Face à cette remise en cause par les faits et par la théorie statistique, les critiques ne proposèrent pas en fin de compte d'alternative à l'approche quantitative de type empirique des cycles. Or, précisément, le succès de l'économétrie s'explique en grande partie par l'alternative qu'offre la construction de modèles macrodynamiques.

§ 2. La notion de modèle pour réconcilier travail théorique et travail empirique

Aux pourfendeurs de la décomposition des séries temporelles par des processus harmoniques, Frisch préconise une solution double, méthodologique et théorique. Elle est d'abord méthodologique, car il recommande la construction de modèles déterminés et dynamiques, seuls capables de débrouiller l'écheveau complexe de la réalité des cycles telle qu'elle se présente dans les données statistiques. Ainsi, l'issue du débat entre Frisch et Clark dans le *Journal of Political Economy* (*JPE* par la suite) en 1931-1932 peut être considérée comme une victoire de la formalisation mathématique sur l'approche empirique des institutionnalistes. La réponse théorique, reconnue à l'époque et encore aujourd'hui comme l'apport principal de Frisch à l'analyse des cycles des affaires, est contenue dans la distinction entre les phénomènes de propagation et les phénomènes d'impulsion développée dans le modèle de 1933 dit du « cheval à bascule ». Ce modèle est de type linéaire et repose sur un ensemble d'équations différentielles et de différence. Nous verrons ci-après (*cf.* chapitre 3) comment s'affirme la modélisation économétrique dans l'approche quantitative des cycles des affaires dans l'entre-deux-guerres. Face aux remises en cause de l'approche institutionnaliste par les travaux de Yule et de Slutsky, Frisch va imposer la réconciliation nécessaire de l'investigation empirique et de la formalisation théorique dans le débat qui l'opposa à Clark sur la définition de l'accélérateur.

a. La réconciliation nécessaire des conclusions théoriques et des résultats empiriques

Les travaux de Frisch dans le domaine des cycles des affaires apparaissent comme une démarche de dépassement des difficultés qu'a fait surgir l'approche statistique, tout en voulant trouver la voie d'une nouvelle et nécessaire articulation entre les données statistiques et la théorie économique.

Frisch se concentre avant tout sur la construction de modèles capables d'expliquer des cycles des affaires, articulés autour de la logique de l'équilibre tout en pouvant rendre compte des oscillations irrégulières observées. En ce sens, Frisch réconcilie les aspects nomothétiques de la théorie économique et les aspects idiographiques des empiristes américains :

« L'article de Frisch "Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics" traitait du problème suivant : à quoi devait ressembler un modèle qui devait non seulement rendre compte des cycles des variables économiques mais pouvait aussi être réconcilié avec les données économiques observées ? (...). Et cela alors que les économistes privilégiaient les théories suggérant que le cycle puisse être généré par le système économique (c'est-à-dire des théories endogènes telles que celles des variations de la disponibilité du crédit) et qui impliquaient une tendance au retour à l'équilibre. Or de telles théories échouaient à expliquer pourquoi dans les données observées, les cycles de l'activité économique persistaient » (Morgan, 1990, p. 91).

Frisch s'appuie sur les critiques de Yule et de Slutsky pour construire ce modèle théorique capable de rendre compte des persistances des cycles, lesquels cycles convergent toutefois intrinsèquement vers une position d'équilibre. Il cherche ainsi à développer la distinction établie par Yule entre l'impulsion et la propagation, distinction que Frisch affirme dès 1928 lors de sa critique des travaux de Åkerman sur le cycle³⁹ et dont il fait remonter l'origine à Wicksell. Le modèle macrodynamique que Frisch a en tête repose sur un mécanisme de propagation capable à la fois de proposer une théorie des cycles de durée et d'amplitude différentes, et de tenir compte de la conséquence de chocs aléatoires perturbant ce processus harmonique. Cependant, n'oublions pas qu'il ne peut y avoir pour Frisch de modèle sans une théorie du cycle.

Le système économique est alors représenté sous forme de modèles dont la première condition de fonctionnement sera d'être déterminés, c'est-à-dire de reposer sur autant d'équations que de variables à expliquer. L'énoncé de cette condition constitue l'un des arguments méthodologiques majeurs de Frisch. Il lui permet d'imposer, avant la parution du modèle du cheval à bascule de 1933, l'économétrie face à l'empirisme américain lors d'un débat qu'il engage avec J. M. Clark en 1931. L'issue de ce débat est alors considérée comme

³⁹ Sur ce point, se rapporter à la deuxième section de ce chapitre.

l'affirmation de la nécessité de recourir à des systèmes théoriques déterminés ou clos afin de pouvoir tirer des conclusions théoriques des observations statistiques.

b. L'issue du débat entre Clark et Frisch en 1931-1932 dans le *JPE* : une première victoire pour l'économétrie

La critique de Frisch en 1931-32 dans le *Journal of Political Economy* repose essentiellement sur une remise en cause de l'articulation entre les faits et la théorie proposée par Mitchell puis par Clark. Les faits ne peuvent parler d'eux-mêmes. Seule la construction d'un schéma théorique cohérent permettra de tirer des conclusions sur les cycles à partir de l'investigation statistique. L'enjeu du débat porte sur l'affirmation de la modélisation sur la démarche de « l'enquête » de Dewey ou de Mitchell au sein de l'approche quantitative des cycles, et de l'économie plus largement.

Penchons nous sur le détail des arguties respectives des différents protagonistes. Clark partage l'approche développée par Mitchell pour appréhender les cycles des affaires. L'une des explications avancées par Mitchell (1913) puis reprise par Clark (1917) repose sur la généralisation empirique selon laquelle la courbe de production de biens de capital atteint son point d'inflexion avant celle de la production de biens de consommation. Toutefois, Clark et Mitchell ne concluent pas au même ordre de causalité entre la demande de biens de consommation et l'investissement brut. De ses observations Mitchell tire l'idée que les variations de l'investissement gouvernent les fluctuations de l'activité économique. Clark, à partir des résultats de Mitchell, aboutit à la proposition inverse : l'origine des points de retournement des cycles des affaires est à rechercher dans la consommation, et plus précisément dans le taux de croissance de la consommation⁴⁰.

Dans le débat qui l'oppose à Clark, Frisch cherche ainsi à démontrer qu'il est faux de dire que la production de capital doit nécessairement décliner parce que le taux de croissance de la consommation effective baisse. Mais il serait non moins erroné d'affirmer que la limitation des facteurs primaires conduit nécessairement à une situation où la production de capital décline effectivement. Ce que Frisch, en effet, tente de montrer est que

⁴⁰ Le détail de l'argumentation théorique de ces deux auteurs sera exposé dans le chapitre suivant (chapitre 3), puisqu'il s'agira alors de montrer dans quelle mesure Frisch a trouvé pour une large part les fondements théoriques du modèle de 1933 dans le débat qui l'opposa à Clark en 1931-1932. Nous nous concentrons dans ce chapitre sur l'aspect méthodologique du débat.

l'indétermination du système de Clark pour expliciter le mécanisme de l'accélérateur ne permet pas de conclure qu'une chute du taux de croissance de la consommation conduit nécessairement à la chute de l'investissement. Cette indétermination du système contraint Clark, et initialement Mitchell, à recourir à une hypothèse *ad hoc* —celle de la limitation des ressources naturelles— pour expliquer dans un premier temps la chute du taux de croissance de la consommation, puis relier celle-ci, dans un second temps, aux variations de la production de capital. Le point qui nous intéresse *hic et nunc* est le traitement par Frisch de la relation établie par Clark entre la production de biens de capital et la consommation « effective ». L'objectif de Frisch est de montrer que le mécanisme relie uniquement les variations de la consommation à l'investissement net : Clark réduit l'investissement au seul investissement net. Frisch lui reproche de ne pas prendre en compte le fait que la production de capital repose sur deux éléments distincts, l'investissement de remplacement et l'investissement à des fins d'expansion ou investissement net. Parce qu'il ne tient pas compte de leur poids relatif, Clark ne peut proposer une formulation juste du mécanisme reliant la production de biens de capital et la consommation.

L'objet de Frisch est de critiquer l'approche de Mitchell et de Clark qui les amène à tirer de leurs observations empiriques des conclusions erronées. La relation mise en évidence par Clark ne rendrait que partiellement compte du mécanisme à l'œuvre dans les points de retournement du cycle. A l'époque, l'enjeu du débat apparaît essentiellement de nature méthodologique : Frisch réaffirme la proposition de Walras sur la nécessité de construire des systèmes comportant autant d'équations que d'inconnues.

Puisque le mécanisme de l'accélérateur est représenté par une seule équation entre deux variables, il ne peut, selon Frisch, indiquer aucun mouvement déterminé des variables au cours du temps. Il pousse sa démonstration et montre que, lorsque le mécanisme de l'accélérateur est combiné avec un mécanisme particulier de réinvestissement —le taux de réinvestissement et la production de biens de consommation sont tous deux proportionnels au stock de capital— alors seuls des mouvements exponentiels peuvent en résulter et non des mouvements cycliques. Ainsi, soit Clark aurait construit un système (modèle) indéterminé, soit, si la spécification de Frisch sur le mécanisme de réinvestissement est correcte, Clark aurait tiré des conclusions erronées de son propre modèle.

Certes, l'indétermination du système n'est pas un enjeu nouveau, mais il prend une nouvelle ampleur dans la démarcation, au sein de l'économie quantitative de l'entre-deux-

guerres, entre l'économétrie et l'approche empirique américaine. Il pose la formulation de modèle théorique comme préalable à toute étude statistique, et donc à toute conclusion sur le phénomène économique étudié. En montrant que l'explicitation du mécanisme de l'accélérateur par Mitchell puis par Clark est erronée, Frisch affirme que leur dynamique historique ne permet pas de comprendre les mécanismes des cycles des affaires :

« Le débat entre Frisch et Clark a été important pour plusieurs aspects. L'aspect le plus notable à l'époque est d'ordre méthodologique : en effet, c'était la première fois qu'un économiste mathématicien ou plutôt un partisan de l'économie mathématique avait une telle audience et reconnaissance auprès de la communauté des économistes en affirmant que l'emploi des méthodes mathématiques permettrait d'enrichir et de garantir la cohérence du raisonnement pour le développement futur de la théorie des cycles des affaires. Il était important que soit reconnue la nécessité de construire des modèles déterminés en particulier dans ce champ de recherches.

Maintenant, cette nécessité de détermination pour la construction de modèles paraît évidente et le critère selon lequel il faut autant d'équations que de variables semble aujourd'hui vague et superficiel pour définir la détermination d'un modèle. Il a été montré que ce critère n'est même pas suffisant pour garantir l'existence d'une solution au système d'équations. Toutefois dans le contexte historique des années 1920 et du début des années 1930, il semblait utile pour la recherche sur les cycles des affaires de pointer ce genre de problèmes méthodologiques et de rappeler les critères de raisonnement logique qui avaient cours chez les théoriciens travaillant sur la question de la valeur. Ainsi, à l'époque, pour les théoriciens du cycle, les modèles déterminés étaient accusés d'engendrer une certaine circularité, même des économistes d'avant-garde, tel Alvin Hansen, leur adressaient ce type de reproche » (Andvig, 1985, p. 76).

Au delà de l'enjeu des définitions sur la meilleure manière de faire de l'économie quantitative, retenons que Frisch puise largement dans ce débat les fondements théoriques du système de propagation décrit dans le modèle de 1933. Sa construction s'est faite en référence à Mitchell, tant pour affirmer le nécessaire recours à la modélisation économétrique, et à la

dynamique analytique, que pour proposer sa propre formulation macrodynamique de l'accélérateur⁴¹.

Conclusion

Les recherches de Frisch sur les cycles des affaires, nous est-il apparu, s'inscrivent dans une démarche de construction de l'économétrie et n'apparaissent pas comme une simple réponse aux faiblesses théoriques et méthodologiques du programme empirique de Mitchell. L'approche empirique de Mitchell et l'économétrie de Frisch se révèlent comme deux façons parallèles de concevoir l'économie quantitative.

A l'aide de l'examen des recherches menées sur les cycles des affaires dans les années 1920, nous avons pu constater que la démarche et les résultats du programme de recherche empirique américain qui s'était alors imposé scientifiquement et institutionnellement, ont fortement influencé la macroéconomie du cycle de Frisch. Ainsi, les méthodes et l'économie de Mitchell ont conduit Frisch à mener parallèlement des recherches sur les instruments statistiques, et une réflexion sur la nature du cycle. Le résultat de ses recherches est la formulation en 1933 du modèle « impulsion- propagation » qui indique aux économistes, au-delà d'une théorie du cycle centrée sur la problématique de la stabilité du système économique, ce que doit être l'économétrie.

L'apport essentiel de Frisch est d'avoir construit un modèle macrodynamique fondé sur la distinction impulsion-propagation, dont certaines caractéristiques peuvent apparaître comme peu pertinentes, mais qui a une grande qualité : les oscillations engendrées par les solutions théoriques sont amorties, et, si le système n'est pas soumis à des chocs exogènes, ces oscillations conduisent le système à un état stationnaire. Cette qualité est conforme aux convictions de nombreux économistes attachés à la stabilité inhérente du système économique.

S'il n'est pas difficile d'accepter l'idée que le cycle doit être expliqué comme un tout, il est plus difficile d'envisager que des cycles constitués de durée et d'amplitude différentes puissent être expliqués comme le résultat de l'interaction de forces économiques appartenant au même ensemble. Il est plus difficile encore d'accepter l'idée que les mouvements cycliques

⁴¹ Toutefois, le problème de la relation entre théorie économique et induction statistique est à nouveau à l'ordre du jour dans le débat '*Measurement without Theory*' qui opposa particulièrement Koopmans et Vining en 1947-48.

n'ont pas besoin d'être expliqués par une théorie particulière et qu'une modification de la valeur des paramètres de structure puisse engendrer une modification des caractéristiques du mouvement mécanique des variables du modèle.

En imposant que l'analyse des cycles repose essentiellement sur les structures causales d'un modèle, Frisch exclut l'histoire et cela à l'opposé de l'économie quantitative de Mitchell ou des travaux des économètres du tout début du XX^{ème} siècle comme Bowley, Hooker, Ogle⁴². Les analyses de ces derniers reposent sur l'étude de relations temporelles datées —c'est-à-dire de relations inscrites dans un contexte historique et institutionnel donné. Les retracer —sous forme de tableaux statistiques chronologiques pour Mitchell ou sous forme de graphes pour les premiers économètres— à travers une grille de lecture fondée sur les décalages temporels permet de découvrir et de mettre en évidence les liens causaux directs interagissant au sein d'un processus le plus souvent mécanique. Ces causes sont caractérisées à la fois par leur instabilité et par leur temporalité historique. Elles sont instables au sens où elles sont prépondérantes en un point du temps, et peuvent perdre leur importance en un autre point. Les causes peuvent se surajouter, s'annuler, ou disparaître au cours de l'histoire. Ainsi, leur temporalité implique qu'elles sont historiquement contingentes (Klein, 1995). Les graphes ou la « dynamique chronologique » ne sont pas une illustration mais un moyen d'investigation de leur existence et de leur pondération. L'apport des économistes statisticiens —tels entre autres Warren Persons, Slutsky et Frisch— est de substituer dès les années 1920 à la recherche de la causalité historique l'emploi de la corrélation et de la régression, qui permet d'établir une relation causale directe entre deux variables tout en faisant abstraction de leur temporalité et des observations historiques. Cette méthode permet d'identifier et d'isoler une relation causale au sein de la multitude des causes interagissantes dans la sphère économique et sociale.

Ainsi, l'objectif de cette démarche est-il de faire appel à des relations pouvant faire figure de lois, c'est-à-dire des relations causales universelles et atemporelles. Ces lois donneraient en fin de compte à l'analyse économique quantitative un caractère « scientifique » au même titre que la physique ou la mécanique.

⁴² Sur la recherche des relations causales en statistique économique au tournant du siècle, voir Morgan (1995).

Chapitre 3

Généalogie du modèle du cheval à bascule de Frisch de 1933

La construction de modèles, c'est comme faire un gâteau sans l'aide d'une recette. Les ingrédients sont les idées théoriques, les vues politiques, les mathématisations du cycle, les métaphores et les faits empiriques. Le processus de modélisation sera étudié à travers trois cas [Kalecki (1933), Frisch (1933), et Lucas (1972)]. Chaque étude de cas s'appuie sur un article classique, au sens où il contient une nouvelle recette qui a ouvert une nouvelle voie de recherche pour les cycles des affaires. Chaque recette est un manuel pour la construction d'un modèle des cycles des affaires, mais dans chaque cas, l'ensemble des ingrédients est différent. L'intégration d'un nouvel ensemble d'ingrédients requiert une nouvelle recette, sinon le résultat se désagrègera. Toutefois, une recette n'est pas unique au sens où elle ne présente pas la seule et unique manière d'agrèger un certain ensemble d'ingrédients. Par conséquent, une nouvelle recette est un manuel pour une intégration réussie d'un nouvel ensemble d'ingrédients.

—Boumans, 1999, p. 67.

Frisch a, en effet, préparé avec soin les ingrédients théoriques et les tours de main méthodologiques cinq ans avant de mettre la main à la pâte. Ainsi, l'objet de ce chapitre est de montrer que le modèle impulsion-propagation (1933), dit du cheval à bascule, est le fruit d'un travail entamé dès 1927 par Frisch sur les cycles des affaires. L'apport de ce modèle à l'analyse quantitative des cycles des affaires consiste non seulement en la présentation d'un des premiers modèles macrodynamiques, mais aussi en l'explicitation mathématisée d'une analyse des cycles centrée sur la production de biens de capital.

Ces deux aspects novateurs correspondent selon nous aux deux questions qui structurent l'analyse des cycles des affaires, à savoir 'quelle est la nature des cycles ?' et 'quelle est l'origine des cycles ?' Nous avons vu dans le chapitre précédent que Frisch répond à la première question en distinguant les oscillations libres et les oscillations forcées qui affectent un système économique qui, laissé à lui-même, revient à une position d'équilibre.

Cette distinction a donc mené Frisch à opérer une seconde distinction entre les phénomènes de propagation et d'impulsion. Le cœur de l'explication de la nature mais également de l'origine des cycles résidera dans la description des phénomènes de propagation. Ainsi, la réponse à la seconde question trouve une réponse dans le choix du principe de l'accélérateur pour expliquer la propagation des fluctuations de l'activité économique dans le modèle du cheval à bascule de 1933.

Après nous être penchée sur la démarche qui a conduit Frisch à proposer un cadre théorique novateur, celui du modèle de 1933, pour penser les cycles des affaires, nous allons tenter de comprendre les raisons du choix de Frisch d'une explication des cycles fondée sur l'investissement et la dépréciation des biens de capital.

Il nous semble d'autant plus important de comprendre que le modèle de 1933 est à l'articulation de ces deux questionnements, l'un méthodologique et l'autre théorique. Le premier concerne l'analyse des séries temporelles. Plus généralement il concerne la recherche d'un cadre théorique qui permette de réconcilier l'investigation empirique et l'analyse théorique des cycles. Le modèle de Frisch permet certes de réconcilier les résultats de ces deux types d'analyse, à savoir l'attachement de la théorie économique au concept d'équilibre et la permanence observée des déséquilibres économiques, comme le soulignent les historiens de l'économétrie, notamment Morgan (1990) ou encore Armatte (1995)¹. Ce modèle de 1933 est avant tout le moyen de saisir au plus près l'explication théorique des cycles des affaires avancée par Frisch. En effet, le cadre théorique proposé par Frisch en mettant en avant la distinction entre les phénomènes d'impulsion et les phénomènes de propagation permet certes de saisir sa définition de la nature des cycles : ils sont les fluctuations d'un système économique autour d'une position d'équilibre, et le système absorbe les chocs aléatoires et retourne à sa position d'équilibre. Frisch avance à cette occasion que la macrodynamique permet de représenter et d'analyser la nature de ces cycles des affaires. Toutefois, le modèle de 1933 ne peut pas être uniquement considéré comme une réponse circonstanciée aux interrogations soulevées par la décomposition des séries temporelles. Il nous est apparu qu'il est le produit d'une réflexion menée pendant plus de cinq années sur la nature et l'origine des

¹ Cet apport serait certes le fruit d'une réflexion sur la décomposition des séries temporelles et la possibilité de concilier l'observation de cycles irréguliers et l'attachement à la conception d'un système économique pensé autour de la notion d'équilibre. Toutefois, une autre interprétation est possible, et elle s'avèrera être éclairante sur la façon qu'a Frisch de définir la recherche économétrique.

cycles. Il est le résultat de la volonté de Frisch de produire une théorie globale des cycles. En retraçant la généalogie du modèle de 1933, nous montrons comment les réflexions méthodologique et théorique sont articulées dans l'œuvre de Frisch. Cette articulation se noue, dans le champ de l'analyse des cycles des affaires, autour de la définition du principe de l'accélérateur². Il s'agit dès lors de souligner le choix d'une théorie des cycles en termes de production de biens de capital et de comprendre les raisons du choix frischien de voir dans cette dernière l'origine des cycles. Ce n'est pas parce que cet aspect du travail de Frisch souvent été occulté par les historiens de la pensée que nous consacrons un chapitre entier aux formalisations successives du principe de l'accélérateur. L'enjeu est plutôt de souligner l'importance de l'intrication des questionnements sur la nature et l'origine des cycles dans l'élaboration de l'économétrie frischienne. Le modèle impulsion-propagation propose une réponse en termes méthodologiques à la première de ces questions et une réponse en termes de théorie économique à la seconde. En nous attardant sur la seconde, nous souhaitons montrer que l'une est indissociable de l'autre, et que cette intrication éclaire la nature de l'économétrie de Frisch. Et plus spécifiquement il s'agit de souligner que le modèle de 1933 est le résultat de la combinaison d'éléments empruntés certes aux mathématiques, aux statistiques mais également à la théorie économique.

Dans une première section, après avoir exposé brièvement les principales caractéristiques et les résultats majeurs du modèle du cheval à bascule, nous montrerons alors qu'il faut voir dans la participation de Frisch aux débats norvégiens sur les cycles des affaires le fondement de ses conceptions relatives à l'origine des cycles des affaires : la production de biens de capital et le réinvestissement sont au cœur des mouvements de l'activité économique —les cycles de réinvestissement étant des cycles amortis. L'objet de cette investigation menée en 1927 est déjà de conclure à l'existence de cycles amortis si le mécanisme n'est pas soumis à des investissements nets intervenant de manière aléatoire. Cette investigation des fondements microéconomiques de la macrodynamique frischienne éclaire les raisons de sa mise en avant du rôle du taux de dépréciation dans la compréhension des points de retournement des cycles.

Nous verrons dans une deuxième section comment cette insistance est la question centrale du débat qui l'oppose à Clark en 1931-32 dans le *Journal of Political Economy*. Sur

² Il faut noter que, d'après Le Gall (1994, note 9, pp. 193-194), Henri Guitton soulignait que « c'est Mentor Bouniatan, qui a le premier, en 1907, dans un ouvrage intitulé *Wirtschaftskrisen und Überkapitalisation*, formulé le principe de l'accélérateur ».

le plan théorique qui nous intéresse dans ce chapitre, Frisch cherche alors à montrer que le mécanisme décrit par Clark reliant uniquement les variations de la consommation à l'investissement net et non à celles de l'investissement global ne peut rendre compte du rôle du lien entre la production de biens de capital et la consommation dans les fluctuations de l'activité. Frisch propose alors sa propre analyse des points de retournement. Après un détour par les propositions théoriques de Clark, il va nous apparaître que Frisch trouvera dans les éléments de ce débat la formulation spécifique du principe de l'accélérateur proposée en 1933.

Enfin, nous tenterons de comprendre les choix théoriques opérés par Frisch pour compléter l'équation de l'accélérateur afin de proposer une explication des oscillations amorties produites par le système de propagation. A cette fin, Frisch se tourne vers Wicksell pour expliquer les variations du taux de croissance de la consommation et vers Aftalion pour expliquer le décalage temporel qui existe entre les points de retournement de l'investissement et de ceux de la consommation. Mais nous opérerons un rapprochement entre le choix des délais de production des biens de capital par Frisch et celui du décalage entre les dépenses et les décisions d'investissement de Mitchell pour y voir l'influence prégnante des travaux de ce dernier sur l'approche de Frisch des cycles des affaires. Au terme de cette généalogie des trois équations du mécanisme de propagation, il nous apparaîtra que Frisch a tenté de produire une théorie globale et cohérente, même si elle comporte des failles notamment sur la spécification de la consommation, de la nature et de l'origine des cycles économiques.

Section 1. A l'origine du modèle du cheval à bascule : une réflexion sur la nature et l'origine des cycles

Nous tenons à rappeler dans cette section ce que décrit le modèle impulsion-propagation, et plus précisément à présenter succinctement les trois équations qui forment le système de propagation. Ce rappel rapide servira de point d'appui pour montrer l'intérêt qu'il y a à retracer sa généalogie. Cet intérêt — et c'est le fil directeur de cette première partie de thèse — réside dans la compréhension de l'économétrie de Frisch comme une intrication entre les mathématiques, la théorie économique et les statistiques. C'est pourquoi le modèle impulsion-propagation de 1933 n'est pas à comprendre comme une simple réponse méthodologiques aux questions soulevées par l'analyse des séries temporelles. Le modèle de 1933 est principalement le résultat d'une interrogation sur la nature et l'origine des cycles. Il faut voir dans les débats norvégiens sur la nature et l'origine des cycles les raisons non

seulement de l'attachement de Frisch à la définition de cycles amortis mais également de son choix de l'accélérateur comme le principe explicatif du modèle de 1933.

§ 1. Le modèle du cheval à bascule ou l'invention de la macrodynamique

« Il n'y a pas de doute dans mon esprit que la contribution la plus remarquable de toute la bibliographie de Frisch, qui est très impressionnante, est son article sur "l'économie dynamique" exposée dans le Cassel Festchrift (1933)³. Je ne peux pas imaginer de cours de macroéconomie qui omettraient d'y accorder une considération significative. C'est mon article favori de Frisch et pour de nombreux économistes c'est le plus connu.

L'article achoppe sur quelques problèmes, notamment aux niveaux de la spécification et de la mesure empirique [du modèle], mais sa contribution conceptuelle est écrasante —à savoir considérer la dynamique de la macroéconomie en distinguant un mécanisme interne à relier à des réponses d'ordre économique, et un mécanisme externe à relier à des chocs aléatoires » (Lawrence Klein, 1998, p. 483).

a. Le modèle et ses résultats

Comme nous l'avons montré au chapitre précédent, l'attachement de Frisch au concept d'équilibre l'a conduit à opérer une distinction entre les phénomènes d'impulsion et de propagation, et cela afin de pouvoir rendre compte des mouvements irréguliers du système économique dans le temps. Le système de propagation décrit comment le système économique laissé à lui-même produit des oscillations amorties et tend vers une position d'équilibre après avoir subi un choc extérieur. C'est la répétition des chocs qui expliquerait alors que le système ne pourra retourner à sa position d'équilibre initiale. Bien que le modèle de Frisch soit enseigné en macroéconomie —comme le souligne Lawrence Klein— nous rappelons succinctement et brièvement les trois équations qui constituent le mécanisme de propagation des cycles au sein du système économique.

Les trois équations du modèle

Frisch retient donc les trois équations suivantes où les trois variables principales sont y qui représente la production de biens de capital engagée pour l'année, x qui désigne la

consommation nationale (que Frisch appelle également le revenu national puisqu'il pose qu'il n'y a pas d'épargne⁴) et enfin z qui représente l'activité de production en cours des biens de capital :

$y_t = mx_t + \mu\dot{x}_t$, c'est-à-dire la production de biens de capital par période de temps considérée. La production de biens de capital, ou l'investissement global de l'année en cours, est composée de l'investissement de remplacement et l'investissement nouveau. L'investissement de remplacement représente la production de biens de capital qui permet de maintenir à l'identique le niveau de la consommation x . L'investissement nouveau ou net indique quelle doit être la production de biens de capital qui doit permettre de répondre à l'accroissement de la demande en biens de consommation. Cette équation repose sur le principe de l'accélérateur, et nous allons revenir sur le détail de cette équation ci-après.

$\dot{x} = c - \lambda(rx + sz)$ est l'équation de l'encaisse désirée qui rend compte des variations de la consommation ou dénommée par Frisch équation de la consommation. Elle indique que la croissance de la consommation de biens courants est une fonction de la rigidité que l'offre de monnaie fait peser sur la demande de liquidités. Cette dernière se décompose en deux éléments, la demande de liquidités destinées à l'achat de biens de consommation et celle destinée à l'achat de biens de capital. Cette équation suppose donc que le système de prix est rigide ; l'hypothèse n'est pas explicitement donnée par Frisch, mais elle est implicite à sa description des freins que fait pesait la rigidité de l'offre de monnaie sur l'accroissement de la demande de consommation.

$\dot{\varepsilon}z_t = y_t - y_{t-\varepsilon}$, l'équation qui explique que la croissance du stock de biens de capital se calcule à partir de l'écart entre la production achevée et la production en cours de biens de capital. Ce décalage s'explique donc principalement par le décalage temporel qui existe entre les variations du taux de croissance de la consommation qui induisent une augmentation de la production de biens de capital pour pouvoir produire cette demande accrue et la réalisation

³ En effet, le modèle exposé par Frisch est publié dans un ouvrage collectif édité en l'honneur de Gustav Cassel, c'est pourquoi il reçoit souvent cette dénomination, notamment chez les économistes scandinaves.

⁴ En fait, x désigne la production de biens de consommation pour l'année présente. Tous ces biens seront consommés dans l'année.

effective de cet investissement nouveau. Il trouve son origine dans les délais de production des biens de capital, conformément à l'idée développée par Aftalion⁵.

Il apparaît d'emblée à la lecture de l'article de 1933 que Frisch fait jouer à la production de biens de capital un rôle essentiel dans l'explication des fluctuations de l'activité économique. Il pose plusieurs hypothèses pour fixer le fonctionnement de son modèle. La première hypothèse est que la production de biens de consommation est entièrement écoulee chaque année⁶. L'assurance de la présence de débouchés ne permet pas d'envisager l'existence de stocks de biens de consommation à la fin de la période, mais un flux continu de biens de consommation régulièrement consommés⁷.

Le principe de l'accélérateur

Comme le souligne Chipman (1998, pp. 88-89), le stock de biens de capital constitue l'élément central du mécanisme de propagation des cycles. Pour étudier la production annuelle de capital nécessaire à l'économie considérée, Frisch suit la démonstration déjà élaborée lors du débat avec Clark. Le stock de capital Z est constitué des biens de capital nécessaires à la production de biens de consommation (hx), et ceux nécessaires à la production de biens de capital (ky), avec h et k représentant les taux de dépréciation respectifs des branches de production de biens de consommation et de biens de capital. La production annuelle de capital sera par conséquent donnée par l'accroissement de ce stock de capital⁸. Le taux de croissance annuel du stock de capital s'écrit sous la forme suivante :

$$\dot{Z} = y - (hx + ky).$$

Pour la simplicité du raisonnement, Frisch définit comme situation de référence l'état stationnaire, ce qui permettra suivre la production annuelle de capital. L'état stationnaire se traduit ici par un accroissement nul du stock total de capital, soit $\dot{Z} = 0$. Ainsi, à l'état

⁵ Nous allons expliciter davantage ces deux dernières équations constitutives du mécanisme de propagation dans la section 3 de ce chapitre.

⁶ Le point principal pour Frisch est qu'il n'y ait pas à la fin de chaque période de stocks de biens de consommation. Toute la production de biens de consommation est absorbée pendant la période. Le problème est que l'on ne saisit pas à ce moment de l'exposé si le niveau de la production annuelle de biens de consommation est identique d'année en année. Si c'était le cas, il ne pourrait y avoir de principe de l'accélérateur. On comprend par la suite que le niveau de la consommation peut varier d'année en année.

⁷ Ce point est à comparer avec l'article *Circulation Planning* (1934) dans lequel Frisch s'attache à décrire des phénomènes « d'enfermement », par lesquels une offre ne peut rencontrer sa demande correspondante. Ces problèmes de mise en rapport des différents agents sur les différents marchés conduit à la constitution de stocks de biens de consommation. C'est pourquoi Frisch envisage la création d'une *clearing agency* ou agence centralisant sur le modèle walrasien les offres et les demandes, et permettant ainsi la réalisation des échanges par l'intermédiaire de bons d'échange. Ce point sera développé dans la partie II.

stationnaire, les niveaux stationnaires de production de biens de consommation et de biens de production sont définis par la relation suivante : $y = hx + ky$, ce qui s'écrit également $y = mx$, avec $m = \frac{h}{1-k}$. Le niveau des biens de capital est donné par le niveau de la consommation compte tenu d'un taux de dépréciation ou d'usure —l'équivalent d'un taux d'amortissement— des biens de capital.

L'équation de l'encaisse désirée

La seconde équation retrace les hypothèses faites par Frisch quant aux contraintes pesant sur la croissance de la consommation, qui pèsera en retour sur l'investissement. En effet, en reprenant l'équation de l'accélérateur, on voit bien que l'investissement net résulte des variations de la consommation. Il faut, pour Frisch, expliquer ces dernières. Il pose alors une hypothèse forte. En effet, il va supposer qu'il existe des *freins monétaires* —pour reprendre l'expression employée dans ses cours de macrodynamique dispensés à l'université d'Oslo en 1934— à la croissance de la consommation liés aux rigidités du système bancaire et financier. L'idée est la suivante : lorsque l'économie est dans une phase d'expansion, et par conséquent lorsque la production de biens de consommation et de biens de capital augmente, *l'encaisse désirée* augmente également. Face à cette augmentation de la demande de monnaie à des fins de transaction, l'offre de monnaie est rigide en raison de contraintes institutionnelles. Ainsi, l'offre de monnaie ne pourra suivre l'accroissement de demande de liquidités engendré par l'expansion des échanges de biens de consommation et d'investissement. Cette tension entre l'encaisse désirée croissante et l'offre de monnaie rigide à la hausse (mais également à la baisse), sous l'hypothèse implicite de rigidité des prix, contrecarre l'expansion économique : elle crée un effet contra cyclique. Pour reprendre l'argumentation de Frisch, le besoin de liquidités ne pouvant être satisfait, les consommateurs vont devoir renoncer à certains achats, et ce renoncement explique que le taux de croissance de la consommation diminue quand la tension est trop forte. Le mécanisme inverse joue lors des périodes de récession économique.

L'encaisse désirée est définie comme la somme des besoins de liquidités à des fins de consommation et des besoins à des fins d'investissement, soit

$$w = rx + sy,$$

où x désigne le niveau de la consommation effective et y le niveau de l'investissement global. Ces niveaux sont exprimés respectivement en quantités de biens de consommation produites

⁸ Ce point est explicité dans la deuxième section du présent chapitre.

et échangées et en quantités de biens de capital produites et échangées. Ces deux niveaux sont affectés de coefficients qui traduisent leur poids relatif dans la demande globale de liquidités. La seconde équation du système de propagation montre que la croissance de la consommation est fonction de la différence entre l'offre de liquidités disponible, soit c , et la demande de liquidités représentée par l'équation de l'encaisse désirée $w=rx+sy$. Le coefficient λ représente l'effet de « *reining-in* » que subit l'économie, c'est-à-dire qu'il synthétise les effets négatifs sur la croissance de la consommation et par conséquent sur l'expansion du système économique, effets qui sont liés à l'inélasticité des réactions des autorités monétaires⁹.

L'équation des délais de production

La dernière équation tient compte des délais nécessaires à la production des biens de capital. La production de biens de capital en cours comprend des biens tout juste achevés, des biens dont la production débute et des biens qui seront achevés à la période suivante. Ainsi, vient s'ajouter au stock de capital de la période en cours des biens de capital dont la production a débuté lors de périodes antérieures et dont la production s'est achevée au début de la période considérée. L'accroissement de la production de biens de capital résulte de la différence entre la production de biens de capital dont la production débute à la période considérée et ceux dont la production a commencé auparavant lors des périodes précédentes.

Des cycles amortis

La résolution de ce système aboutit à la description de cycles amortis, c'est-à-dire à la description d'un système économique convergeant vers l'équilibre.

Si le modèle de 1933 expose aux économètres et aux économistes comment se construit un modèle macrodynamique, il ne va pas au bout de la démarche économétrique telle qu'il la définit dès 1926 (1926a, 1926b)¹⁰. En effet, il estime ne pas disposer des techniques et des moyens suffisants pour estimer les paramètres de structure du mécanisme de propagation qu'il a définis. Il va prendre des valeurs supputées [*guessed*]¹¹ afin de résoudre

⁹ Nous reviendrons dans la dernière section de ce chapitre sur cet effet de « *reining-in* », et nous montrerons qu'il faut y voir là l'influence de la théorie des processus cumulatifs de Knut Wicksell sur la compréhension théorique de Frisch des cycles. Nous verrons que ce paramètre doit être compris à partir de l'écart entre le taux d'intérêt naturel et le taux d'intérêt de marché.

¹⁰ Cf. *infra* chapitre 1.

¹¹ Frisch envisage ensuite de fixer les valeurs numériques des paramètres de son modèle par une opération qui s'apparente à ce qu'on appelle aujourd'hui le « calibrage » d'un modèle.

son système. Aussi fixe-t-il la valeur des paramètres de structure en considérant qu'ils correspondent à une bonne approximation de la réalité telle qu'elle est donnée par les séries statistiques.

« Afin d'étudier la nature des solutions, je dois maintenant donner aux coefficients de structure ε, μ, m , etc. des valeurs numériques qui pourraient donner grossièrement les magnitudes que l'on peut observer effectivement dans la vie économique. Pour le moment, je me contente de deviner très approximativement ces paramètres, mais je crois qu'il est possible par des techniques statistiques appropriées d'obtenir des informations plus exactes sur eux. Je crois, en fait, que la détermination statistique de tels paramètres de structure doit constituer l'un des principaux objectifs de l'analyse future des cycles des affaires » (Frisch, 1933a, p. 167).

Il réaffirme à cette occasion la nécessité d'articuler la recherche empirique et le travail de modélisation :

« Si l'on veut une explication réelle de ces mouvements [des cycles des affaires], ce type de travail me paraît le complément indispensable requis pour coordonner les faits empiriques descriptifs qui ont été accumulés dans le cadre de l'analyse des cycles depuis dix ou vingt ans et donner une interprétation significative à l'énorme masse qu'ils constituent » (Frisch, 1933a, p. 167).

Faute de pouvoir disposer de données statistiques satisfaisantes pour calibrer son modèle, Frisch préfère postuler la valeur des paramètres structurels¹², ce qui lui sera d'ailleurs reproché par ses contemporains (comme le soulignent *a posteriori* Morgan, 1990 ; Lawrence Klein, 1998) et ce qui le distinguera de Tinbergen (1936).

Frisch fixe alors le délai de production des biens de capital à six années, soit $\varepsilon = 6$; ce qui signifie qu'il s'écoule au maximum six ans entre la décision d'investir et la réalisation de cet investissement¹³. Ensuite, le taux de dépréciation des biens de capital qui servent à la

¹² Lorsque Thalberg, bien des années après, tentera d'estimer le modèle de Frisch, il trouvera des cycles non amortis. Mais ce n'est pas bien important car ce qui compte alors et ce qui sera mis en avant tant par ses contemporains que par les macroéconomètres des cycles réels près de cinquante ans après, c'est la manière de poser et de résoudre la question des cycles des affaires.

¹³ Pour postuler cette valeur numérique, Frisch estime que la production de capital nécessite en moyenne trois ans, ce qui correspond au pic de production des biens d'investissement, au sens d'une distribution normale. Le délai de trois ans correspond au délai moyen observé et à la médiane de la distribution, ce qui lui permet de

production de bien de consommation est fixé à $m = 0,5$. Frisch, pour la simplicité de l'exposé, n'insiste pas sur la distinction entre l'investissement de remplacement et l'investissement net. Il ne met pas en avant le poids relatif de ces deux composantes dans l'évolution de l'investissement global. Le taux de production de capital relativement à l'accroissement de la consommation ou dit autrement l'investissement net engendré par une variation de la consommation, est défini comme $\mu = 10$, ce qui est « une valeur assez élevée, quelque chose proche de 2,0 aurait été plus plausible » (Lawrence Klein, 1998, p. 485). Les valeurs numériques des paramètres de l'équation d'encaisse désirée sont les suivantes : le coefficient du frein monétaire [*reining-in effect*] qui mesure l'inélasticité de l'offre de monnaie liée aux rigidités institutionnelles, est fixé à $\lambda = 0,05$; et les coefficients de demande de monnaie à des fins de transactions pour les biens de consommation et pour les biens de capital sont respectivement posés comme $r=2$, et $s=1$. Comme le fera remarquer Lawrence Klein, bien des années après la définition du modèle, le choix de la valeur des paramètres structurels de cette équation d'encaisse désirée, n'intéresse que peu Frisch, contrairement à celui des équations se rapportant directement ou indirectement au mécanisme de l'accélérateur :

« Frisch insiste sur leur [la valeur des paramètres de l'équation de l'encaisse désirée] caractère brut de forme, mais ne les considérait pas comme importants pour son étude des cycles » (Lawrence Klein, 1998, p. 485).

Et en posant que le coefficient qui représente « l'expansion de la consommation » (Frisch, 1933 *in* 1965, p. 163) est nul ($c=0,165$)¹⁴, on obtient le système numérique suivant :

$$\begin{cases} y = 0,5x + 10\dot{x} \\ \dot{x} = 0,165 - 0,1x - 0,05z \\ -6\dot{z}_t = y_{t-6} + 0,5(x_t + z_t) \end{cases}$$

La résolution de ce système par Holme et Thorbjørnsen, les assistants de Frisch à l'Université d'Oslo, donne lieu à trois cycles de durée différente, de huit et demi, de trois et demi et de deux ans (2,2)¹⁵ :

déduire que la durée maximale de production d'un bien de capital est de six ans.

¹⁴ Frisch considère donc que la production de biens de consommation croît très faiblement d'année en année.

¹⁵ Pour plus de détails, voir Frisch, (1933a), pp. 168-171.

« La présence de ces cycles dans la solution de notre système théorique présente un intérêt considérable. Le cycle primaire de 8,57 années correspond à peu près exactement au cycle long des affaires, bien connu. Ce cycle est clairement mis en évidence dans les données statistiques du XIX^{ème} siècle, mais est également présent dans certaines données de notre siècle ; et dans les données les plus récentes, il est effectivement revenu avec force. De plus, le cycle secondaire obtenu est d'une période de 3,5 années, correspondant à peu près exactement au cycle court des affaires. Ce cycle est clairement apparu dans les données statistiques, mais est aussi présent dans des séries plus anciennes. (...). Je souhaite formuler l'hypothèse que si on examinait minutieusement les différentes productions statistiques ou séries monétaires sur les cycles des affaires, alors nous devrions probablement découvrir la preuve d'un cycle tertiaire, *i.e.* d'un peu plus de deux ans » (Frisch, 1933a, pp. 170-171).

Ainsi, à partir des conditions initiales, le mécanisme de propagation engendre des oscillations amorties¹⁶ :

« En outre, en étudiant et en comparant, les phases des chemins temporels générés, Frisch trouva des composantes cycliques primaires, secondaires et tertiaires qui toutes présentaient les caractéristiques distinctes des relations de retards et d'avances [*leads-lags*] propres aux courbes A-B-C d'Harvard » (Thalberg, 1998, p. 476).

Ainsi, le système de Frisch génère des cycles de durée différente, conformément à ce qu'il affirmait déjà en 1927 lors de ses travaux sur la décomposition et l'analyse des séries temporelles. Ces trois cycles décrivant le système de propagation présentent la caractéristique principale, et qui nous intéresse ici, d'être amortis¹⁷. En effet, un des apports importants de

¹⁶Comme le rappelle Thalberg (1998, p. 476), Frisch s'est limité à la mise en avant des cycles primaire, secondaire et tertiaire sans toutefois aller au bout de la simulation et proposer une vision achevée et complète du fonctionnement de son modèle.

¹⁷C'est que nous essaierons de montrer dans le paragraphe suivant de cette section. Rappelons que les historiens de l'économétrie comme Andvig (1985), Morgan (1990), Armatte (1995) soutiennent l'idée que la compréhension frischien des cycles amortis est à rechercher dans son analyse des séries temporelles, notamment en reliant le modèle de 1933 à l'article de 1927a. Nous partageons la position de Chipman (1998, p. 94) : « Sa conviction forte que les cycles économiques étaient fondamentalement amortis, a peut-être été forgée à partir des conclusions établies dans son article de 1927 sur les cycles de remplacement ». Mais « nous voyons que les

Frisch est la description d'un système économique qui converge vers l'équilibre. Comme nous allons le voir dans le prochain paragraphe de cette première section, Frisch annonce dès 1927, lors de son étude des rapports entre l'investissement net et le réinvestissement, son double attachement à l'équilibre et à la stabilité —attachement énoncé par ailleurs, comme nous l'avons vu au chapitre précédent, lors de son traitement de la composition des séries temporelles (1927b) ou bien encore lors de sa définition de la nature des cycles dans son rapport sur la thèse d'Åkerman (1928 publié en 1931b).

b. Les phénomènes d'impulsion ou le cumul des chocs

Une fois que Frisch a pu proposer une explication des phénomènes de propagation par la production de biens de capital, il lui reste à expliquer la nature des chocs aléatoires qui percutent le système économique et expliquent ainsi la persistance des oscillations erratiques observées. Ces chocs sont définis comme des variations brutales de l'investissement net, qui entraînent en retour des variations de l'investissement global. Pour reprendre le modèle de Frisch, la variable qui est ici en jeu est \dot{x}_t .

Le système de propagation linéaire décrit par Frisch absorbe le cumul des chocs selon un processus de pondération. Pour expliquer la nature de ces chocs, il est clair que Frisch veut rester dans le cadre des oscillations libres et non forcées. Par conséquent, il élimine les chocs de nature non économique liés à la guerre, aux mouvements sociaux, les influences de la météorologie sur les récoltes, *etc.*, qui expliquent les oscillations forcées. Cette idée avait déjà été formulée par Frisch lors des cours qu'il a donnés à l'Institut Poincaré un an auparavant¹⁸. Il reprend l'analogie développée alors entre l'accumulation des innovations techniques et l'image du moulin à eau alimenté par un déversoir, tout en l'intégrant cette fois-ci à celle du pendule :

« Frisch procède alors à l'explication de l'idée de Schumpeter, en utilisant une analogie mécanique, à savoir un pendule. Le pendule est poussé à certains moments (Frisch imagine un pompage d'eau par une canalisation d'eau), de sorte que soit présent un courant continu malgré les frictions. L'eau accumulée dans le réservoir au-dessus du pendule représente, selon Frisch, les innovations schumpétériennes. L'eau qui s'écoulera de temps en temps dans la canalisation

cycles les plus courts ne sont pas aussi amortis que le cycle long » (Frisch, 1933a, p. 174), comme son étude sur les cycles de réinvestissement (1927b) le préfigurait.

¹⁸ Cf *infra*. chapitre 2.

illustre le fait que de nouvelles idées soient utilisées dans la vie économique »
(Thalberg, 1998, p. 471).

Ayant placé au cœur de son analyse du mécanisme de propagation le principe de l'accélérateur, il se tourne logiquement vers les causes pouvant affecter directement la production de biens de capital. Il reprend à son compte les innovations schumpeteriennes pour en faire l'origine des impulsions. Dans la continuité du développement de son modèle de propagation sur la base du principe de l'accélérateur, il nous semble logique que Frisch cherche dans les innovations techniques la source des innovations. Il emprunte l'idée à Schumpeter, tout en créditant également Einar Einarsen¹⁹ de cette idée d'accumulation des innovations techniques :

« Schumpeter a mis en avant l'influence des idées nouvelles, des nouvelles initiatives, de la découverte de nouvelles procédures techniques, de nouvelles organisations financières, *etc.*, sur l'évolution des cycles. Il insiste en particulier sur le fait que ces idées s'accumulent de façon plus ou moins continue, mais sont mises en pratique seulement lors de certaines phases du cycle. C'est comme une force qui est lâchée pendant ces phases, et cette force est la source d'énergie qui maintient les oscillations » (Frisch, 1933a, p. 183).

Avant de nous pencher plus avant sur la formulation du principe de l'accélérateur telle qu'elle apparaît dans le modèle de 1933, revenons sur la définition même d'un système de propagation qui produirait des cycles amortis et convergerait vers une position d'équilibre stable, s'il n'était pas soumis à des chocs erratiques. L'accent mis par Frisch sur les mouvements de l'investissement comme facteurs explicatifs des variations de l'activité est un positionnement théorique qui prend naissance dans la participation de Frisch aux débats norvégiens sur les points de retournement des cycles des affaires, et plus précisément sur les cycles de réinvestissement.

¹⁹ Einarsen, *opus cit.*

§ 2. L'influence de l'économie scandinave sur la compréhension frischienne de l'origine des cycles

L'influence de Einar Einarsen et de Kristian Schønheyder est déterminante sur la manière dont Frisch va concevoir tant l'origine que la nature des cycles. Ces deux auteurs ont une théorie complète du cycle des affaires articulée autour du processus de réinvestissement. S'il ne reprend pas complètement leurs théories, il en est suffisamment imprégné pour placer la production de biens de capital au cœur des cycles. Ainsi il s'inscrit dans la lignée des travaux de ses pairs en proposant, lors de la mise en forme mathématique des travaux de Schønheyder, une explication des cycles fondée sur les deux éléments suivants : 1) l'existence des cycles amortis ; 2) faire des cycles de réinvestissement le cœur du système de propagation, et par-là même faire de l'investissement net l'origine des impulsions qui choquent le système économique.

a. Aperçu des théories norvégiennes du cycle

L'influence la plus déterminante sur le modèle de 1933 fut celle exercée par Einar Einarsen (1904) et de Kristian Schønheyder (1927) qui identifièrent spécifiquement les cycles de réinvestissement comme cause principale des fluctuations de l'activité économique. Cette influence est explicitement présente dans la parution en 1927 d'un article sur « les relations entre l'investissement premier et le réinvestissement ». Frisch reprend alors à son compte cet accent mis sur le poids relatif de l'investissement net et de l'investissement de remplacement. Il est à noter que Frisch a conduit parallèlement —et conjointement, c'est ce que nous cherchons à démontrer— ses recherches en théorie statistique sur les séries temporelles et une réflexion théorique sur les origines des cycles. Son engagement dans les débats norvégiens sur les cycles de réinvestissement ou cycles de remplacement explique sa critique à l'égard de Clark, sur la place de l'investissement de remplacement dans l'explication des points de retournement des cycles, et le développement d'une théorie des cycles autour de la production de biens de capital.

Einar Einarsen

Ainsi, le système de propagation dans le modèle impulsion-propagation se fonde-t-il sur le principe de l'accélérateur et les délais de production expliquent en grande partie les cycles.

Cette idée est déjà présente, avant Aftalion (1908), Mitchell (1913) ou Clark (1917) chez le norvégien, Einar Einarsen, qui utilise dans *Gode og Daarlige Tider* (1904) les délais de production des biens de capital pour expliquer les phases de récession et d'expansion de l'activité économique. Cet ouvrage était une référence essentielle pour les économistes scandinaves du début du siècle²⁰, comme Wicksell, Schönheyder²¹, Johan Einarsen, Oskar Jaeger, et plus particulièrement Frisch :

« Dans la littérature internationale l'idée selon laquelle les délais de production pouvaient être importants pour les cycles des affaires était normalement attribuée à Aftalion, et Frisch se réfère explicitement à lui. Frisch a pu, toutefois, emprunter l'idée à un économiste plus âgé, Einar Einarsen, qui a rédigé un ouvrage²² sur les cycles que Frisch admirait beaucoup, et où l'idée des délais de construction était employée de la même manière » (Andvig, 1985, note 1, p. 89).

²⁰ Toutefois, la problématique norvégienne des cycles de réinvestissement des affaires trouvera peu d'échos en dehors de la Norvège avant les années 1930. Et il faudra attendre les travaux de Johan Einarsen (1938) pour voir porter au niveau international le débat norvégien sur l'investissement de remplacement comme grille de lecture des cycles des affaires. Les principaux résultats de l'étude empirique de Johan Einarsen (*Reinvestment Cycles, and their Manifestation in the Norwegian Shipping Industry*, Oslo University Institute of Economics, Publications, 1938) furent présentés dans la *Review of Economic Statistics*, volume 20, n°1, février 1938, pp. 1-10. L'article fut republié plus tard dans A.H. Hansen et R.V. Clemence, (ed.) *Readings in Business Cycles and National Income*, New York, W.W. Norton & Co, 1953. Cette étude s'intéresse à la structure par âges de la flotte commerciale et industrielle norvégienne et aux problèmes que pose son renouvellement. Einarsen fait alors explicitement référence à l'influence de Schönheyder sur ses travaux sur le réinvestissement. Nous allons présenter les travaux de ce dernier dans le paragraphe qui suit. Gottfried Haberler commente l'ouvrage d'Einarsen en ces termes : « l'idée que le remplacement tend à suivre un cycle (...) a été élaborée dans son intégralité avec toutes les compétences de Johan Einarsen dans son admirable étude » (Haberler, *Prosperity and Depression*, fifth edition, London : George Allen & Unwin Ltd., 1964, pp. 84-85). C'est à cette date que l'analyse norvégienne des cycles autour de la question de l'amortissement commence à être connue internationalement. Il est évident que cette problématique a été traitée à l'époque en dehors de la Norvège comme par exemple par Harold Hotelling (« A General Mathematical Theory of Depreciation », *Journal of the American Statistical Association*, Septembre, 1925) ou encore Charles Roos (« A Mathematical Theory of Depreciation and Replacement », *American Journal of Mathematics*, Janvier, 1928). Malgré un accueil favorable, Johan Einarsen ne parvint pas à convaincre la communauté scientifique internationale de la possibilité que, même au niveau agrégé, le processus de réinvestissement puisse jouer un rôle majeur dans l'explication des cycles des affaires. Pourtant les propositions théoriques d'Einarsen pouvaient compléter l'explication des points de retournement des cycles des affaires par le mécanisme de l'accélérateur. En effet, les théories du cycle des affaires reposant sur le mécanisme de l'accélérateur ne proposaient pas une explication plausible des points d'inflexion les plus bas, *i.e.* les *minima*, ni une explication sur la durée et la longueur des cycles.

²¹ Andvig précise : « Kristian Schönheyder (1874-1953) était peut-être le seul analyste original et talentueux parmi la génération d'économistes norvégiens plus âgés que Frisch et qui furent ses professeurs. Malheureusement, il n'était pas réaliste et piètre pédagogue, il ne fut par conséquent jamais employé régulièrement par l'Université d'Oslo (...). Frisch montra un respect considérable à l'égard des travaux de Schönheyder et le soutint pour un poste de professeur à l'école de commerce de Bergen. Frisch a également défendu la théorie des cycles de Schönheyder envers les critiques d'Åkerman (*cf* Frisch, « Åkerman », 1928, p. 288-89) » (Andvig, 1985, p. 127).

²² Einarsen Einar, *Gode og daarlige tider*, (Copenhague : Gyldendalske Boghandel Nordisk Forlag, 1904), qui signifie littéralement *Des temps faciles et difficiles*, mais que nous traduisons par *De la croissance et de la récession*.

Le processus de réinvestissement pouvait fournir une explication sur ces deux points : la longueur du cycle est déterminée par la durée de vie représentative de l'équipement capitaliste. Si la réalisation de nouveaux investissements est concentrée dans le temps — c'est-à-dire qu'ils peuvent être engendrés par le mécanisme de l'accélérateur— et que les équipements ont une durée de vie identique, alors le processus de remplacement ou de renouvellement sera également concentré dans le temps. L'accroissement des investissements de remplacement ou de renouvellement peut provoquer un mouvement de reprise si cet accroissement intervient lors d'une période de dépression de l'activité. Frisch retient des propositions d'Einarsen²³ deux choses : la liaison entre la durée des cycles et le temps nécessaire pour la production de capital, et la nécessité de prendre en compte le poids des investissements de remplacement dans l'évolution de l'investissement brut. Ces éléments structurent la construction du modèle impulsion-propagation.

Kristian Schønheyder

Si l'influence d'Einar Einarsen est importante, la plus déterminante pour la finalisation des travaux de Frisch sur les cycles de réinvestissement, est à rechercher du côté de Kristian Schønheyder²⁴, qui inspira directement la première publication de Frisch, en 1927²⁵, sur le rôle de la production de biens de capital dans la formation des cycles des affaires. Frisch reprend la question posée quelques mois auparavant par ce dernier, à savoir la détermination la structure temporelle de l'investissement de remplacement d'un investissement initial composé de biens de durabilité différente.

Dès 1923, Schønheyder soutenait que les fluctuations du réinvestissement agrégé — les variations du niveau de l'investissement de remplacement agrégé— étaient la cause majeure et principale des cycles des affaires. Dans l'article de 1927, il pose deux hypothèses analytiques principales afin d'étudier et de définir les cycles de réinvestissement. La première stipule que, durant une période initiale, les investissements sont réalisés sur une période relativement courte. La seconde énonce que la durabilité des investissements réalisés (*i.e.* des biens de capital) est concentrée autour d'une durée moyenne. Ces hypothèses seront reprises

²³ Cette présentation rapide des travaux d'Einarsen s'appuie essentiellement sur Andvig (1985, pp. 132-134).

²⁴ Kristian Schønheyder, « Vor tids pengevaesen, kriserne og stabiliseringsproblemet » [Le problème de la stabilisation, des crises, et des questions monétaires de notre temps], *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 1923. Sa contribution théorique majeure est exposée dans « Produktionscyklerne og kriserne » [Des cycles de production et des crises], *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 1927. C'est cette deuxième version qui a particulièrement inspiré l'étude de Frisch sur les problèmes de réinvestissement.

²⁵ Frisch, « Sammanhengen mellom primaeinvestering og reinvestering » [Relations entre l'investissement premier et le réinvestissement], *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 1927a, pp. 117-152.

par Frisch dans les relations entre l'investissement initial et le réinvestissement, qui se présente comme une formalisation mathématique de l'exposé Schønheyder sur les cycles de réinvestissement :

« Dr. Schønheyder m'a demandé il y a quelque temps de mettre sous forme mathématique sa théorie des crises. (...) Je me suis alors concentré sur un simple point, savoir si le contenu théorique se laisse difficilement illustrer par un simple exemple et si l'analyse mathématique peut dès lors présenter un certain intérêt. Ceci est mis en application sur un aspect des caractéristiques cycliques de la vie économique que de nombreux auteurs ont étudié, c'est-à-dire la relation entre un investissement premier donné et le réinvestissement nécessaire pour maintenir constant le niveau de biens de capital qui a été produit suite à cet investissement initial » (Frisch, 1927a, p. 117).

L'objectif affiché est la formulation mathématique du processus de réinvestissement :

« L'objectif de l'analyse qui suit est de clarifier cette relation, et non pas de rechercher les conséquences que l'on peut en tirer pour une théorie générale des crises » (Frisch, 1927a, p. 117).

Il va toutefois très rapidement apparaître que cette modélisation de la théorie du cycle de Schønheyder lui permet de s'en approprier les idées forces, idées qu'il mûrira au point de proposer une explication théorique achevée des cycles centrée sur la production de biens de capital en 1933. L'analyse de 1927 peut être comprise comme la recherche des fondements microéconomiques de la macroéconomie du cycle de Frisch, telle que cette dernière est proposée dans le modèle du cheval à bascule.

b. La réinterprétation des théories norvégiennes des cycles des affaires par Frisch en 1927

Il ressort de la lecture de cet article « Les relations entre l'investissement premier et le réinvestissement » l'insistance de Frisch à conclure à l'amortissement des cycles de réinvestissement²⁶. Il recommande de compléter cette analyse théorique par des études

²⁶ Chipman (1998, p. 88) évoque sans la développer la possibilité d'un rapprochement entre l'article de 1927 sur les liens entre l'investissement net et le réinvestissement, et le débat qui l'opposa à Clark en 1931-32 sur la nécessaire prise en compte de la nature cyclique de l'investissement de remplacement pour définir correctement le principe de l'accélérateur.

statistiques complémentaires afin de préciser la relation entre les cycles de réinvestissement et des investissements nets qui interviennent de manière stochastique sur les processus de réinvestissement. Cette complémentarité des investigations théorique et statistique permettra selon lui de construire une théorie générale des crises (Frisch, 1927a, p. 141). S'il est clair que Frisch ne se penche pas sur l'origine des cycles des affaires, cet article représente sa première confrontation avec la formulation économique, et non purement statistique, des mouvements cycliques affectant l'activité économique. Or il se dégage un attachement fort à la stabilité et à la convergence des cycles de réinvestissement vers un état stationnaire. Cette première étude sur les cycles concomitante à celle sur l'analyse des séries temporelles explique selon nous son engagement ultérieur pour placer la production de capital au cœur des cycles (1931-1932, et 1933), mais aussi sa croyance en la stabilité intrinsèque du système économique (1931b, 1933a).

Un investissement défini par sa « structure par âge »

Revenons à la démonstration de Frisch sur le lien entre l'investissement net qu'il qualifie d'« investissement premier » et l'investissement de remplacement nommé « réinvestissement ». Frisch raisonne sur une structure unimodale. Frisch fait le choix d'étudier le cas où chaque investissement nouveau est composé d'un ensemble de biens de capital de durabilité différente. L'exemple pris par Frisch montre que l'investissement est composé d'un bien de chaque type de durabilité (un bien d'une durée de vie d'un an, un bien d'une durée de vie de deux ans, *etc*). Ainsi, lorsqu'un investissement a lieu en un certain point du temps, le stock de capital qui en résulte est ensuite caractérisé par une structure donnée —technologie et durabilité— qui restera inchangée au cours du temps, *i.e.* au cours du processus de réinvestissement (Frisch, 1927a, p. 118). Deux hypothèses complémentaires sont adjointes : premièrement, un système de prix qui rend possible l'agrégation des biens de capital de différents types et de différentes durées de vie, et donne ainsi une homogénéité à une masse hétérogène de biens de capital ; deuxièmement, « chaque bien de capital une fois créé par un investissement primaire sera toujours renouvelé lorsque sa durée de vie arrive à son terme » (Frisch, 1927a, p. 121).

Etant données ces hypothèses, le problème est d'expliquer l'évolution dans le temps du réinvestissement engendré par un « investissement premier », c'est-à-dire d'étudier comment évolue dans le temps le coût pour remplacer entièrement l'ensemble des biens qui composent cet investissement premier. Frisch, pour répondre à la question de la détermination du niveau agrégé de l'investissement dans le temps suite à un investissement initial, considère

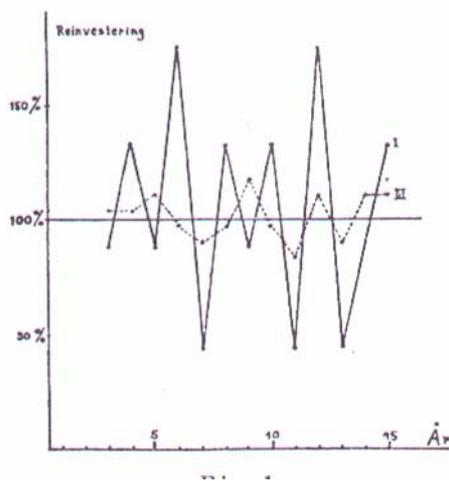
que deux phénomènes sont à l'œuvre dans les processus de réinvestissement : la *distribution* et la *répétition*²⁷. Seule cette décomposition permet de comprendre dans quelle mesure le réinvestissement engendré par le nécessaire renouvellement d'un investissement initial suit des oscillations amorties. Le phénomène de distribution étudie comment le renouvellement de l'investissement initial se répartit dans le temps : quelle sera l'amplitude du réinvestissement lorsque l'investissement premier est renouvelé pour la première fois ? pour la seconde fois ? *etc.* Le phénomène de répétition doit mettre à jour, selon Frisch, la manière dont ces renouvellements successifs de « l'investissement premier » se cumulent dans le temps. Il est à noter que Frisch se concentre sur l'idée que seule compte la structure par âge de cet investissement premier. Et pour simplifier sa démonstration, il suppose que cet investissement est composé d'un seul bien pour chacun des types de durabilité : un bien d'une durée de vie de un an, un bien d'une durée de vie de deux ans, *etc.* Il fait comme si chacun de ces biens de durabilité différente avait le même coût, et il ne semble pas envisager qu'un bien d'une durée de vie de vingt ans soit plus onéreux qu'un bien d'un an, et qu'en conséquence le coût respectif de leur remplacement ne soit pas équivalent. Son investigation repose donc sur l'hypothèse implicite que tous les biens composant l'investissement premier ont le même coût.

Du point de vue de la répétition, la courbe de « réinvestissement » montre les effets sur le réinvestissement global des investissements nécessaires pour remplacer des investissements premiers successifs. La distribution se concentre sur l'évolution dans le temps du « réinvestissement » généré par un « investissement premier » unique intervenant à l'instant t . La répétition s'intéresse à l'évolution du réinvestissement global généré par des investissements nets intervenant à différents moments du temps.

Nous ne rentrerons pas dans le détail de l'argumentation mathématique, et nous contenterons d'exposer les principales étapes de son raisonnement qui lui permettent de conclure à l'amortissement des cycles de réinvestissement. Il nous apparaîtra clairement qu'il devient alors possible de suggérer à partir du mécanisme décrit l'existence de cycles

²⁷ Frisch emprunte explicitement cette distinction à la démographie en considérant qu'il est possible de rapprocher les fluctuations de la production de capital des mouvements de croissance de la population : « On peut établir une comparaison entre le phénomène de distribution, et le phénomène affectant les mouvements de la population, phénomène connu sous le nom de loi d'Eilert Sundt. Cette comparaison n'a pas encore été faite. (...) Le phénomène démographique avec lequel il est possible de faire une analogie avec le phénomène de distribution capitalistique, est défini par l'effet sur la structure et l'évolution de la population pour les générations suivantes, qui peut être établi si la population relative à une situation donnée subit une certaine augmentation, et que cette augmentation elle-même peut être caractérisée par une structure par âge donnée » (Frisch, 1927b, pp. 119-120). L'objet de ce chapitre n'est pas d'étudier le recours —fréquent— de Frisch aux

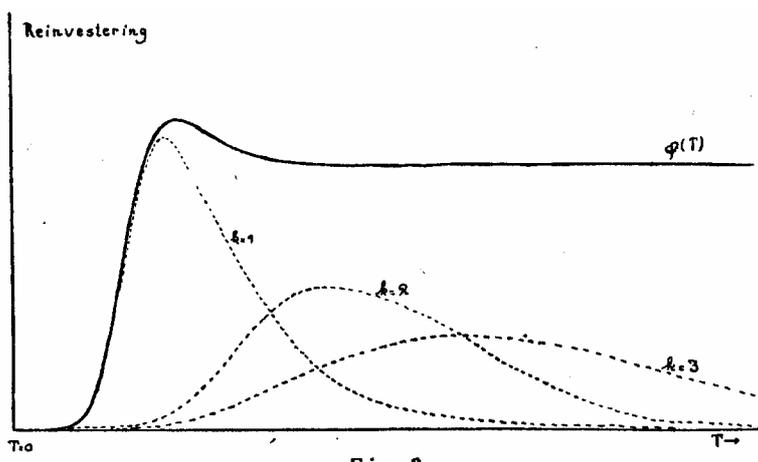
lire horizontalement les biens qui doivent être renouvelés dans les périodes suivantes selon leur durabilité : ainsi, le bien d'une durabilité d'une année doit être renouvelé tous les ans, c'est pourquoi il y a des points pour chaque année sur la première ligne. La lecture verticale du tableau permet ensuite de connaître combien de biens de capital composant l'investissement initial doivent être remplacés chaque année. Ainsi, la première année, il faut remplacer un seul élément, la deuxième année, deux, la troisième année encore deux éléments, *etc.*. Pour connaître le niveau de réinvestissement pour les quatre premières années, on compte le nombre de points sur les trois cases superposées pour ce laps de temps, soient huit points au total. Les lignes obliques regroupent l'ensemble des points correspondant à la même périodicité de réinvestissement. Par exemple, la première oblique relie tous les points où chaque bien composant l'investissement initial a été remplacé pour la première fois. Chaque droite oblique sert de base pour construire une courbe de distribution indiquant l'amplitude du réinvestissement selon une périodicité donnée. Sur la base de ces données empruntées à Schönheyder, Frisch construit deux courbes : celle du niveau du réinvestissement agrégé en volume par année ou réinvestissement global engendré par un investissement initial chaque année et celle du réinvestissement moyen, le réinvestissement étant pondéré par la structure par âge de l'investissement initial. Il peut en conclure que le cycle de réinvestissement est alors irrégulier :



Graphique 2. Le réinvestissement total engendré par un investissement initial dont la composition est unimodale
(Source : Frisch, 1927a, p. 126).

La courbe de réinvestissement moyen —c'est-à-dire le niveau du réinvestissement pondéré par la structure par âge de l'investissement initial²⁸— bien que plus amortie présente également cet aspect irrégulier des cycles.

Mais pour comprendre comment se distribue dans le temps le réinvestissement, il ne faut pas regarder le montant annuel du réinvestissement que l'on peut lire sur le graphique 1 au bas de chaque colonne. Il faut chercher à comprendre le cycle du réinvestissement à partir non pas du montant annuel engendré par le remplacement des biens composant l'investissement annuel, mais chercher à le saisir à partir du moment où l'investissement premier a été entièrement renouvelé à l'identique pour la première fois, la seconde fois, *etc.* C'est pour cette raison qu'il faut se concentrer sur les obliques du graphique 1 et non pas sur les verticales. Les obliques données par le premier tableau permettent de montrer que les courbes de réinvestissement sont de plus en plus amorties à mesure que la périodicité est élevée :



Graphique 3. Les courbes partielles de distribution dans le temps du réinvestissement induit par un investissement initial

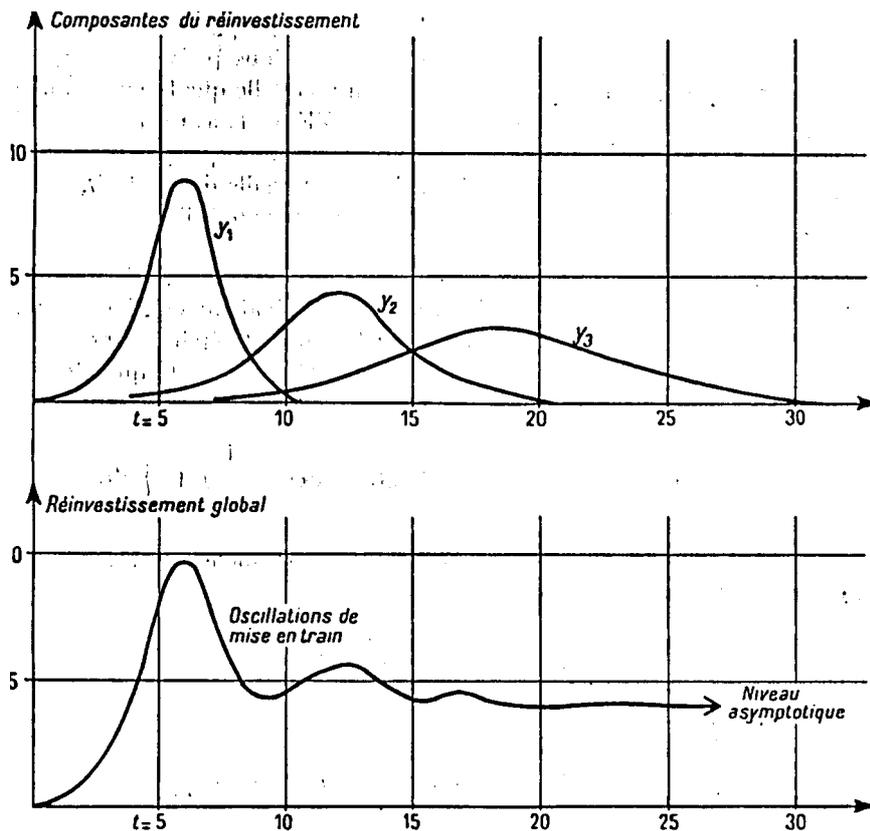
(Source : Frisch, 1927a, p. 133).

Le réinvestissement donne lieu à des vagues de « réinvestissement » de plus en plus amorties dans le temps : la courbe représentant l'ensemble des biens qui doivent être renouvelés pour

²⁸ L'investissement moyen est donné par $\bar{y} = f(1) + \frac{f(2)}{2} + \dots$

la troisième fois ($k=3$) est plus aplatie que la courbe représentant l'ensemble des biens qui doivent être remplacés pour la première fois ($k=1$).

On constate que le réinvestissement est de plus en plus amorti dans le temps à mesure qu'il faut remplacer les éléments composant l'investissement initial. Nous voyons sur le graphique 3 que le réinvestissement global résultant d'un investissement premier à un certain moment t , tend vers un niveau constant. En effet, à mesure, que l'investissement initial doit être renouvelé, chaque itération donne lieu à une vague de réinvestissement de plus en plus amortie en volume. Le réinvestissement global engendré par cet investissement premier est représenté par la somme de ces vagues successives de réinvestissement. La démonstration proposée en 1927 permet de conclure à l'amortissement asymptotique du réinvestissement considéré sous l'angle de la distribution du réinvestissement dans le temps selon la durabilité des biens, comme l'illustre plus clairement le graphique proposé en 1963 :



Graphique 4. Le phénomène de distribution qui affecte le réinvestissement total.

(Source : Frisch, 1963, p. 296).

La courbe de réinvestissement global est donnée par le cumul des courbes de réinvestissement. Par contre, il faut changer de perspective lorsque la question devient celle de la variation du volume de l'investissement premier dans le temps :

« A travers le phénomène de distribution, on étudie un investissement donné relatif à une seule année sous l'hypothèse que la structure capitaliste de cet investissement est définie par une distribution donnée de la durabilité des biens. A travers le phénomène de répétition, on étudie comment l'investissement premier varie dans le temps » (Frisch, 1927a, p. 120).

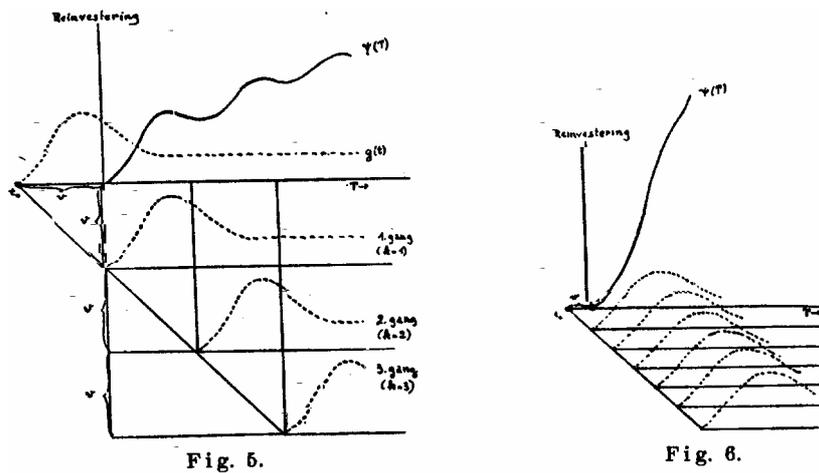
La répétition

Le phénomène de répétition étudie comment le réinvestissement total évolue dans le temps suite à la succession d'investissements premiers, c'est-à-dire comment se cumulent dans le temps les courbes de distribution d'investissements premiers successifs. Frisch est beaucoup moins clair sur ce point, et d'ailleurs il ne s'y étend ni en 1927, ni en 1934 dans ses cours de macrodynamique, ni dans l'ouvrage de 1963. La courbe de réinvestissement du point de vue de la répétition montre les effets sur le réinvestissement global des investissements nécessaires pour remplacer des investissements premiers successifs. La distribution se concentre sur l'évolution dans le temps du réinvestissement généré par un investissement premier unique intervenant à l'instant t . La répétition s'intéresse à l'évolution du réinvestissement global généré par des investissements nets intervenant à différents moments du temps. Dans ce cas il ne s'agit plus d'étudier le réinvestissement d'un investissement net composé de biens de capital de durabilité différente, mais d'étudier :

« la variation du réinvestissement annuel qui survient quand un certain type de biens de capital (caractérisé par la même durabilité) est concerné, par exemple des marteaux en acier, et quand le montant annuel investi chaque année en ce type de biens varie d'année en année, par exemple quand on achète 10 nouveaux marteaux en acier en 1916, puis 20 en 1917, et ainsi de suite » (Frisch, 1927a, p. 120).

Pour mettre en lumière ce phénomène de répétition, Frisch a besoin de poser l'hypothèse d'une durabilité unique des biens composant les investissements premiers étudiés. C'est pour cela que les courbes de « réinvestissements » partiels, c'est-à-dire données par le phénomène de distribution et qui sont par conséquent amorties, sont toutes identiques, mais décalées dans

le temps. La courbe de réinvestissement global étudiée sous l'angle du réinvestissement, qui relie les différentes courbes de réinvestissement relatives à des investissements premiers intervenant à des moments différents, n'est pas dans ce cas amortie :



Graphique 5. L'effet de répétition dans le réinvestissement

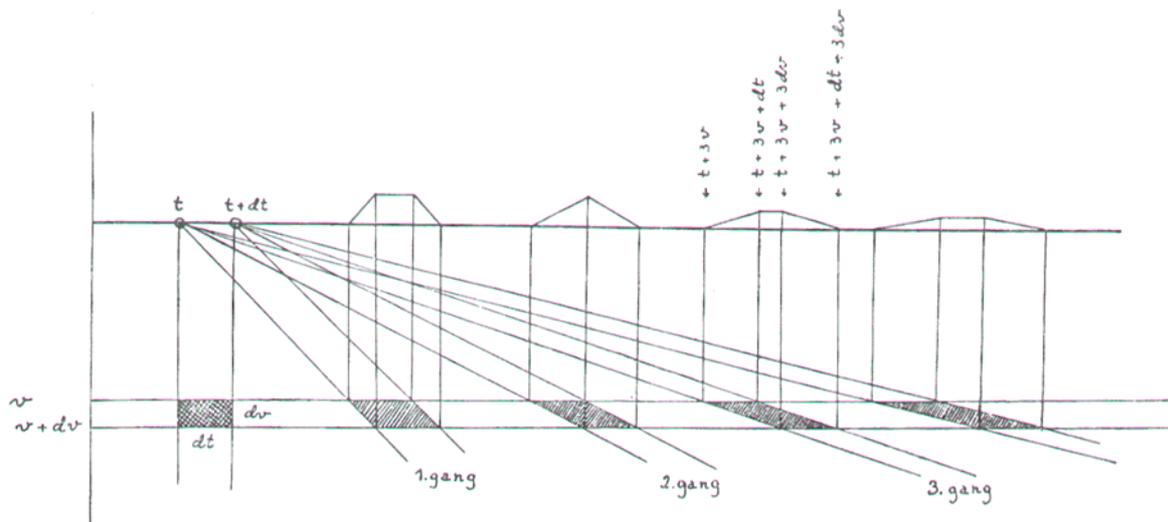
(Source : Frisch, 1927a, p. 143).

La courbe de réinvestissement global relie tous les sommets des courbes de réinvestissement, telle qu'elle nous apparaît en trait continu sur les deux figures ci-dessus. Bien évidemment, Frisch ne prend en compte que des courbes correspondant à la courbe partielle de distribution de la première périodicité, celles qui résultent des investissements nets successifs. Cette analyse permet de rendre compte du fait suivant : lorsque la durabilité des biens de capital investis est fixe, et sous l'hypothèse que ces biens soient réinvestis lorsqu'ils sont arrivés à échéance, le réinvestissement suit une trajectoire croissante dans le temps. Il est alors possible de déduire, comme Frisch le fait dans le cours de macrodynamique, que des investissements premiers intervenant de manière stochastique engendrent alors des cycles non amortis :

« Par le phénomène de répétition, le réinvestissement évoluera dans le temps, non pas en se rapprochant d'un niveau constant comme cela est le cas pour le phénomène de distribution, mais au contraire, il évoluera de manière croissante. Le réinvestissement va suivre un comportement séculaire qui augmente continuellement le niveau des fluctuations périodiques successives » (Frisch, 1927a, p. 144).

La combinaison de la distribution et de la répétition

La compréhension des relations entre l'investissement premier et le réinvestissement suppose de combiner les deux effets, la distribution et la répétition. La démonstration est à nouveau rapide et incomplète, mais la conclusion reste la même : les cycles de réinvestissement sont amortis dans le temps. Le phénomène de distribution l'emporte sur celui de la répétition. Reprenons le graphique proposé par Frisch en 1927 comme principale démonstration :



Graphique 6. L'évolution du réinvestissement global sous l'effet combiné de la distribution et de la répétition.

(Source : Frisch, 1927a, p. 146).

A l'instant t est investi un ensemble de biens de capital, dont la durabilité est distribuée selon la première verticale. Cet investissement est répété en $t+dt$. Cette fois-ci, l'investissement premier n'est pas simplement représenté par les verticales, mais par la zone qui est deux fois hachurée, donnée par le rectangle dt/dv , ce dernier représentant le niveau de l'investissement pour la période initiale délimitée par t et dt . Les réinvestissements successifs nécessaires pour maintenir à un niveau constant l'investissement premier sont illustrés par les trapèzes qui sont hachurés une seule fois. Ici, le phénomène de distribution se lit sur les obliques, et la répétition sur l'intervalle entre deux réinvestissements de la même durabilité ou structure par âge, se lit sur les bases de chaque trapèze constituant un niveau constant de biens investis. Il faut considérer les trapèzes inscrits au-dessus de l'axe du temps pour voir le volume du réinvestissement global donné par la combinaison de la répétition et de la distribution. On constate alors que le réinvestissement global est de plus en plus amorti et moins important en volume.

Le premier problème étudié dans le modèle de 1927 était de savoir comment le volume (donné par sa valeur agrégée par un système de prix) d'un investissement de remplacement est distribué au cours du temps. Le principal résultat obtenu par Frisch pour qualifier la distribution peut se résumer ainsi : si la structure de durabilité est unimodale et

régulière, le processus de remplacement suivra une trajectoire sinusoïdale amortie et atteindra finalement un état stationnaire. Le second problème abordé consistait à savoir comment déduire la courbe de réinvestissement agrégé à partir d'un chemin temporel particulier d'un nouvel investissement. Le résultat est plutôt simple : si l'investissement original suit un mouvement sinusoïdal, alors le réinvestissement suivra le même mouvement, mais ce dernier sera plus amorti.

L'analyse du réinvestissement au niveau désagrégé comme fondement de la macrodynamique du cycle de Frisch

La présentation du premier modèle de réinvestissement formulé par Frisch apparaît assez primaire si ce n'est sommaire. Il y suppose qu'à ce processus de réinvestissement se surajoute un processus de réalisation d'investissements nets. Tout investissement nouveau est un processus parfaitement autonome. Andvig (1985) y voit un processus erratique, qui annoncera le concept des impulsions. Nous considérons qu'en effet si Frisch se réfère aussi à un processus erratique, il ne constitue pourtant pas l'essentiel de son argumentation. Bien que le processus de réinvestissement soit activé par des chocs exogènes et survenant au hasard, il est caractérisé par une structure du capital temporelle unimodale, et génère ainsi des fluctuations amorties, car les phénomènes de distribution l'emportent sur ceux de la répétition. Nous comprenons dès lors son insistance dans le débat avec Clark sur la connaissance de la structure temporelle de l'investissement. Dans le modèle de 1933, le taux de dépréciation est une donnée uniforme et représente une moyenne. Pourtant il est clair que les phénomènes de répétition peuvent expliquer le cumul de cycles de réinvestissement et soumettent le système économique à des cycles irréguliers. Nous retrouvons ici dans les phénomènes de répétition à l'œuvre dans les cycles de réinvestissement l'ancêtre des impulsions de 1933 ou plus directement de la distinction entre les oscillations libres et les oscillations forcées proposée par Frisch en 1928 :

« si le réinvestissement agrégé est perturbé à intervalles réguliers par de nouveaux investissements, il génèrera des cycles non amortis et incomplètement réguliers, *i.e.* il présentera les mêmes caractéristiques que celles observées dans le modèle de 1933 dit d'Aftalion quand il est soumis à des chocs » (Andvig, 1985, p. 130).

Les cycles de réinvestissement se cumulent en effet. L'effet irrégulier sera d'autant plus fort que les investissements interviennent de façon stochastique. Frisch considère à l'époque que

le développement d'une théorie des cycles sur la base des cycles de réinvestissement constitue la base de prochaines investigations statistiques et théoriques. Comme nous l'avons déjà souligné, Frisch est alors convaincu que les composantes cycliques régulières et complètes du cycle global peuvent être découvertes grâce à l'analyse statistique des séries temporelles. Toutefois, l'hypothèse d'investissements erratiques et non auto-corrélés était difficile à accepter par les différents théoriciens des cycles des affaires²⁹. L'apport essentiel du modèle de 1927a réside dans la mise en évidence de cycles de réinvestissement amortis. Parallèlement, ces cycles de réinvestissement peuvent se cumuler dans le temps, et expliquer la présence de cycles irréguliers dans les séries temporelles. Frisch considère en conclusion de son étude des cycles du réinvestissement que cette analyse du cumul des cycles peut être étendue à l'ensemble des branches de l'activité économique grâce à l'investigation statistique : l'essence du phénomène cyclique étant alors comprise, il serait transposable au niveau agrégé.

Ainsi, l'élaboration du modèle du cheval à bascule débute sérieusement dès 1927. Il s'agit d'une réflexion concomitante sur l'approche statistique mais également théorique des composantes des cycles des affaires. Frisch se réfère non seulement à l'approche quantitative des statisticiens économistes pour décomposer les séries temporelles, et en tirer une représentation des cycles sous forme de courbes sinusoïdales d'amplitude et de durée différentes, mais aussi au contenu de leurs propositions économiques plus théoriques sur l'explication des points de retournement des cycles. Frisch acquiert peu à peu la conviction que la production de biens de capital doit constituer le cœur des mécanismes explicatifs des cycles. Cette volonté de considérer le poids relatif de l'investissement net et de l'investissement de remplacement dans les cycles ne date pas du débat qui l'opposa à Clark dans le *Journal of Political Economy* en 1931-1932. En effet, Frisch a connaissance des débats norvégiens sur le réinvestissement depuis le début du siècle, mais il y a également apporté sa contribution. Cette appropriation par Frisch des débats norvégiens d'une

²⁹ Quand Frisch revient sur la question du réinvestissement ou investissement de remplacement lors de ses cours à l'Université d'Oslo en 1933-34, il donne une plus large part à l'analyse, mais il reprend essentiellement le contenu de l'article de 1927b. Toutefois, il reformule l'hypothèse selon laquelle toutes les machines doivent être remplacées, préférant l'hypothèse de maintenance sur les machines. Les résultats obtenus dans les cours de macrodynamique sont semblables à ceux obtenus dans l'article de 1927, à ceci près que l'amortissement des cycles est nettement plus marqué. L'intérêt des cours de macrodynamique comparativement à l'article de 1927 réside dans l'élargissement du champ de l'analyse et dans le rattachement du problème du réinvestissement à la question des cycles des affaires. Toutefois, les conceptions théoriques avancées à cette occasion sont plus sommaires que celles avancées dans le modèle d'Aftalion. L'article de 1927 servit également de base à la rédaction de sa théorie de la production en 1963.

problématique des cycles des affaires nous est apparue comme le fondement microéconomique de la macrodynamique développée dans le modèle impulsion-propagation.

Nous comprenons dès lors l'insistance de Frisch dans le modèle de 1933 non seulement à distinguer l'investissement net de l'investissement de remplacement, mais également à souligner la nécessité de prendre en compte le poids relatif de ces deux composantes de l'investissement global pour comprendre comment agit le principe de l'accélérateur (*i.e.* pour comprendre comment la production de biens de capital et la consommation, ou la croissance de la consommation agissent) : déterminer le poids relatif de ces deux forces passe par l'étude du taux de dépréciation, et cette affirmation est mise en avant dans le débat qui l'opposa à John Maurice Clark en 1931-1932.

Section 2. Le cœur du modèle : le principe de l'accélérateur

Frisch a mené dès 1927 une réflexion tant sur la nature des cycles que sur leurs causes ou leurs origines. La question qui articule ces deux types de travaux peut selon nous se résumer comme suit : comment expliquer les points de retournement des cycles des affaires ? La réponse qui semble s'imposer à Frisch est le lien qui unit investissement et amortissement ou autrement dit l'étude du poids relatif de ces deux composantes de l'investissement global permet de suivre ses variations temporelles. Plus précisément, c'est le principe de l'accélérateur qui permet comprendre comment interagissent ces deux éléments car l'investissement net ou nouveau est une fonction de la croissance (ou de la décroissance) de la consommation. C'est ce principe qui permet à Frisch de comprendre comment interagissent consommation et investissement dans la formation des cycles économiques. Cette explication des cycles avancée par Frisch en 1933 autour du principe de l'accélérateur et de la production de capital n'est pas due au hasard ou à une volonté de produire un raisonnement élégant. Ce choix de l'accélérateur trouve ses racines dans la participation de Frisch aux débats norvégiens sur une théorie des crises tournée vers la production de capital et les cycles de réinvestissement. Toutefois la formulation même de l'équation de l'accélérateur est à rechercher dans le débat qui l'opposa à J. M. Clark dans le *Journal of Political Economy* en 1931-32. Mais avant de détailler les positions frischiennes dans ce débat autour du principe de l'accélérateur, revenons sur le point de départ de sa critique à savoir la compréhension des cycles des affaires de Clark et sa propre définition du principe de l'accélérateur.

§ 1. La définition de Clark du principe de l'accélérateur

Il nous est apparu au chapitre précédent que ce débat a constitué un moment important de la définition des cycles des affaires par Frisch mais également de la constitution de la méthodologie économétrique de Frisch. Ce dernier puise dans sa volonté de démarcation de l'approche des institutionnalistes américains les éléments qui lui permettront non seulement de représenter les phénomènes cycliques mais également de mettre à jour l'origine des points de retournement de l'activité économique. Et c'est John Maurice Clark et non plus Wesley Clair Mitchell qui l'inspire. Plus précisément Clark avait repris les conclusions de Mitchell quant à l'articulation entre investissement et consommation pour donner sa propre définition du lien causal entre l'accélération de la consommation et la production de biens de capital. Il apparaîtrait, aux yeux de Frisch, que les conclusions de Clark sont erronées non seulement parce que son système est indéterminé et que le bouclage du modèle est rendu impossible par le fait qu'il y ait une équation avec deux inconnues, mais surtout parce qu'il néglige le rôle de l'investissement de remplacement ou « réinvestissement ».

a. L'origine du débat

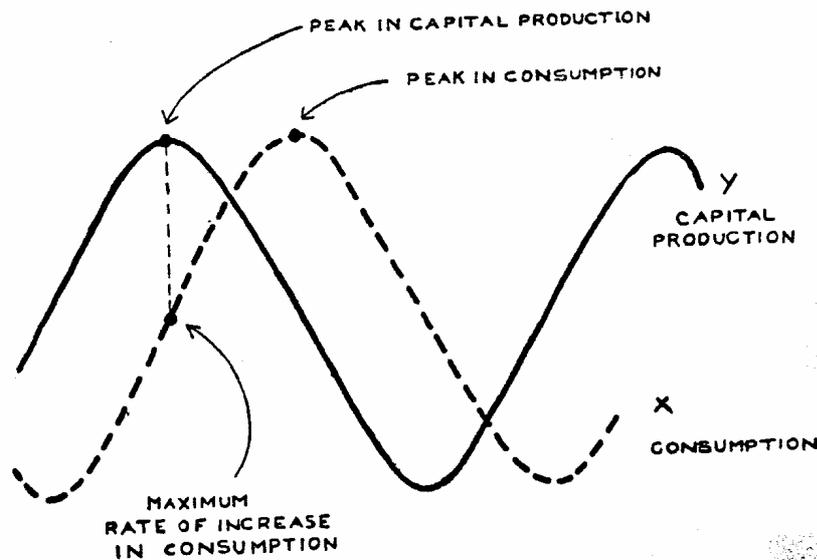
Frisch débute sa critique en 1931 en se positionnant explicitement par rapport aux travaux d'Hansen et de Clark³⁰, et rappelle que ces derniers s'appuient sur les études statistiques de Mitchell. Il nous semble nécessaire de présenter une synthèse des travaux de Clark sur le principe de l'accélérateur pour comprendre pourquoi Frisch s'attache tant à partir

³⁰ Frisch se réfère ici au livre *Business Cycles* d'Hansen (1927), et à J. M. Clark, « A Non-Monetary Cause of Fluctuation in Employment », *Economic Journal*, September, 1914 ; ou in *The Economics of Overhead Cost*, Chicago, 1923, pp. 389-94 ; et enfin à Wesley Clair Mitchell, « The Problem of Controlling Business Cycles », *The Stabilization of Business*, ed. by Lionel D. Edie, 1923, pp. 23-26. Frisch est amené à considérer la question de l'accélérateur de plus près lors de sa participation au printemps de l'année 1931 aux discussions animées par Alvin Hansen au Club du Campus de l'Université du Minnesota, où Frisch séjournait à l'époque. Le débat portait sur la nature de la relation entre la production de capital et la consommation effective. Se rapportant pour partie aux travaux de Clark et pour partie à ses propres recherches, Hansen soutient que, lorsque la consommation effective et la production de capital sont toutes deux dans une phase de croissance, la production de capital commencera à décroître dès que le taux de croissance de la consommation effective commencera à fléchir. Il complète son argumentation par l'hypothèse que la limitation des ressources naturelles ou plus exactement des facteurs primaires conduit nécessairement à une situation où la production de capital décline. En fait, si les facteurs primaires de production sont limités, la production de biens de consommation — que Frisch suppose équivalente à la consommation effective — ne peut croître indéfiniment. Par conséquent le taux de croissance de la consommation effective doit nécessairement décroître à un moment ou à un autre ; ce déclin entraînant la chute de la production de biens de capital. L'exposé le plus complet du principe de l'accélérateur est à rechercher dans Clark (1917). Frisch connaissait parfaitement cet article, mais cite ici des versions plus courtes du principe de l'accélérateur de Clark.

de 1931 à souligner le rôle du poids relatif de l'investissement net et de l'investissement de remplacement dans l'explication exhaustive des points de retournement des cycles.

Les cycles sont-ils gouvernés par la consommation ou l'investissement ?

La position de Mitchell peut être résumée de la manière suivante : un pic de la courbe de la consommation effective suit dans le temps un pic de la courbe de production de capital ; c'est donc dans les phénomènes de production et non de consommation qu'il faut rechercher l'origine et la cause des points de retournement du cycle des affaires. Mitchell observait donc que la courbe de la production de capital atteignait son maximum avant que la courbe de consommation n'atteigne le sien. Clark, à partir des résultats de Mitchell, conclut à la proposition inverse, à savoir que l'explication des points de retournement des cycles des affaires est à rechercher dans la consommation, et plus exactement dans le taux de croissance de la consommation et non dans les fluctuations de la production de biens de capital. L'idée de Clark est la suivante : les variations du taux de croissance de la consommation précèdent dans le temps celles du niveau absolu de la consommation. Le taux de croissance de la consommation exerce une influence déterminante sur les niveaux de production de capital. Ainsi, le maximum de la courbe de la production de capital correspond au maximum du taux de croissance de la consommation. C'est pour cela qu'en apparence l'investissement peut être considéré comme la source des renversements des cycles des affaires. Clark tente de démontrer sur cette base que la causalité est inverse. Mais ce taux de croissance de la production de capital étant représenté par une série temporelle qui précède celle de la consommation effective d'un quart de période, il est aisé de se laisser abuser par les apparences et de conclure « faussement » que l'investissement domine les cycles des affaires. Clark propose sa propre analyse des points de retournement et de la causalité entre variations de la consommation et variations de l'investissement. Frisch illustre en 1933 ce principe mis en évidence par Clark à l'aide d'un graphique que nous reproduisons ci-dessous :



Graphique 7. Le lien entre les courbes de production du capital et de la consommation

(Source : Frisch, 1933a, p. 161).

Une question reprise par Frisch pour mettre en avant l'investissement

C'est ce 'mécanisme' que Frisch réfute et critique en 1931 dans le *Journal of Political Economy* : la relation causale décrite par Clark ne permet pas de rendre compte pleinement de la manière dont le principe de l'accélérateur peut être à l'origine des points de retournement des cycles. Il nous semble que l'objectif de Frisch est plus précisément de souligner le point suivant : la causalité décrite par Clark sur les points de retournement des cycles des affaires n'est valable que si l'on tient compte uniquement du second membre de l'équation (3) qui représente l'investissement net ou investissement d'expansion, c'est-à-dire si on a $y = \mu\dot{x}$ au lieu de $y = mx + \mu\dot{x}$ (3). Frisch ne nie pas l'influence exercée par la consommation sur le niveau de production de capital, mais l'exactitude et la précision de cette causalité ne peuvent être obtenues à partir de l'équation (3) puisque cette équation comporte deux inconnues —le système est indéterminé. Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, l'erreur méthodologique de Clark, reposant sur l'indétermination du système décrit, le conduit à ignorer le rôle des variations de l'investissement de remplacement pour relier directement l'investissement net et le taux de croissance de la consommation.

b. L'explication des points de retournement des cycles avancée par Clark

Clark a certes conscience que l'investissement brut est composé de deux éléments : l'investissement de remplacement et l'investissement net dit d'expansion. Mais la première composante lui semble négligeable par rapport à la seconde³¹. Ainsi, il peut conclure à une liaison entre l'accélération de la demande de biens de consommation et la production de biens de capital. Les points de retournement des cycles des affaires sont alors expliqués par le principe de l'accélérateur : l'accélération ou la décélération de la consommation provoque les variations de l'investissement.

Pour expliquer le cadre dans lequel il situe son analyse des cycles des affaires, Clark (1917) fait référence dès son introduction à l'ouvrage *Business Cycles* de Mitchell publié en 1913. Clark s'inscrit alors dans le versant empirique américain de l'approche quantitative des cycles des affaires. Il affirme qu'avec la parution de l'ouvrage de Mitchell une nouvelle conception des cycles s'impose : les crises ne sont plus imputées à une cause unique, elles ne peuvent plus être expliquées par une chaîne unique de causes à effets³². La question est dorénavant de savoir pourquoi les ajustements ne permettent pas au système économique de se stabiliser en un point d'équilibre, mais comment ils se font par passage plus ou moins rapide d'un point à un autre sans que le processus puisse donner l'impression de prendre fin *i.e.* de se stabiliser en un point³³. Clark rejette comme causes premières les perturbations générées à l'extérieur de la sphère des affaires, comme les guerres ou les variations des récoltes³⁴. Il pense que le système est capable de générer seul les crises :

« De telles perturbations sont susceptibles d'apparaître ; en effet un tel système semble capable de produire ses propres crises à partir de n'importe quel élément de base interne, et quand la crise survient, cet élément de base se transforme ultérieurement en élément dominant dans l'avènement des crises du système »
(J.M. Clark, 1917 *in* 1967, p. 327).

³¹ Sur ce point, on peut se rapporter à la démonstration de Clark (1917 *in* 1967, pp. 333-336), l'idée étant que l'investissement net croît plus vite que l'investissement de remplacement, alors ce dernier aurait une influence très relative par rapport à celle du premier dans la croissance de l'investissement totale. Une chute de l'investissement net engendre une chute de l'investissement total, même si dans un second temps l'investissement de remplacement a cru en volume suite à la réalisation de nouveaux investissements (Clark (1917 *in* 1967, graphique p. 362).

³² Cf *infra* Partie I, chapitre 2.

³³ Sur la récurrence des cycles dans l'analyse de Mitchell, voir Maucourant (1998).

Clark développe alors l'idée de Mitchell (1913³⁵), selon laquelle il existerait des forces de propagation des phénomènes de prospérité ou de récession d'une branche de l'industrie à une autre. Ces phénomènes de propagation se traduisent par le fait qu'une fluctuation de l'activité économique à la hausse, ou à la baisse, qui touche un secteur particulier de l'industrie se généralise à l'ensemble de l'industrie. Il existerait une cause à l'origine du mouvement de ces forces de propagation³⁶. Aussi, il faut, selon Clark, rechercher « la » cause dont « l'effet naturel » est différent de celui de toutes les autres causes dans le sens où (1) ce facteur causal agit comme un facteur intensifiant les perturbations qu'il propage et (2) sans aucune diminution de la demande concomitante, il peut toutefois engendrer sa propre diminution. Cette « cause primaire » selon la terminologie de Clark peut convertir une légère baisse de l'activité dans une branche de l'industrie en un déclin dans une autre branche. Cette « circonstance » n'est pas d'ordre psychologique, elle ne dépend pas non plus de la nature du système de crédit, ni de la distribution du revenu, mais plutôt des nécessités techniques élémentaires du système économique :

« Cette cause est liée à la manière dont la demande pour les produits finis se traduit en demande pour les machines, les outils, les matériaux de construction, et les biens non finis » (Clark, 1917 *in* 1967, p. 327).

Clark énonce ici les prémisses de sa formulation du principe de l'accélérateur. La « cause primaire » des cycles réside dans la liaison entre la demande en biens de consommation et la production de biens de capital.

c. La formulation du principe de l'accélérateur de Clark

Le point de départ de la recherche de Clark sur « la » cause des cycles s'appuie sur le constat empirique — issu des travaux de Mitchell, rappelons-le — selon lequel les variations en prix et en volume des matières premières et des biens de production sont beaucoup plus fortes que celles des biens de consommation. De même les prix de gros varient beaucoup plus fortement que les prix au détail. L'objectif de Clark consistera à démontrer qu'en apparence le

³⁴ En fait il considère qu'elles peuvent rarement être envisagées comme des causes premières.

³⁵ Mitchell, *Business Cycles*, 1913, pp. 502-503, 471-72, 483-84, 557, 512, 452, 482.

³⁶ Selon Clark, les monographies détaillées des cycles des affaires présentées par Mitchell (1913) montreraient que les cycles se décomposent en plusieurs phases ; et que parmi toutes les causes qui poussent le système économique à passer d'une phase à une autre, il existe une « circonstance particulière qui domine toutes les

cycle semble être engendré par les fluctuations de forte amplitude de la production des biens de capital. Mais au-delà des résultats statistiques, la liaison ne suit pas le sens de causalité suggéré par les apparences. Ce sont en fait les variations de la consommation qui engendrent celles de l'investissement.

Le rôle clé de l'investissement dans les mouvements cycliques de l'activité économique

Plus précisément, Clark constate à l'instar de ses collègues du NBER que la construction d'équipements industriels semble fluctuer selon une amplitude plus forte que les autres types de production. Il remarque également que les matières premières destinées à la production de biens de consommation mais aussi de biens d'équipement sont davantage échangées lors des périodes où il y a un « boom » de la production. C'est pourquoi il est facile de conclure *a priori* que les biens de capital —essentiellement les matières premières et la production de biens d'équipement— gouvernent le cycle puisque leurs prix chutent avant ceux des produits finis³⁷. De même, les commandes passées par les producteurs de produits finis auprès des fournisseurs de matières premières diminuent avant que ces mêmes producteurs enregistrent une baisse de leurs commandes en produits finis. La position de Clark peut donc être résumée comme suit : la lecture des monographies statistiques montrerait que la courbe de demande des matières premières et de produits semi-finis atteint un pic et donc son point de retournement avant que la courbe de demande³⁸ des produits finis n'atteint elle-même son point d'inflexion. Ce sont cette vision et cet enchaînement *a priori* que Frisch nous paraît prendre comme cible, comme nous allons le montrer ci-après. Clark préconise de comprendre l'évolution de la demande en biens de capital à partir de l'hypothèse que la demande de biens de capital puisse dépendre non seulement de la demande en produits finis, mais aussi de la manière dont cette demande varie : il tente de montrer que la chute de la demande de biens de consommation entraîne une chute de la demande d'investissement d'expansion.

Les principales conclusions de Clark

En résumé, l'objectif principal de cette étude est pour Clark de proposer une formulation exacte de la relation, quantitative et temporelle, entre la demande de produits finis et la demande des moyens de production, relation qui a une place importante dans de nombreuses

autres tenue pour la cause primaire » (Clark, 1917 in 1967, p. 326). Selon ce cadre de pensée toutes les causes ne seraient pas d'un poids égal dans l'évolution du système économique.

³⁷ Il entend ici par produits finis des biens de consommation et des outils employés ultérieurement dans le processus de production.

théories du cycle des affaires d'alors puisqu'elle permet de rendre compte des points de retournement. Trois principaux traits se dégagent de l'étude de Clark :

1- La production de moyens de production (en incluant ici les stocks de produits finis destinés aux consommateurs) varie, non pas en fonction du volume de la demande des produits finis, mais en fonction de l'accélération de cette demande : l'investissement net est fonction de la croissance de la demande en produits finis et non du montant ou valeur absolue de cette demande. Pour énoncer ce principe, il faut garder à l'esprit que les biens de capital ne s'ajustent pas spontanément aux variations de la demande de produits finis. En vertu de cette relation³⁹, la demande en biens d'équipement et par extension la demande en biens de capital peut décroître alors que la demande en produits finis et par extension en biens de consommation continue de croître en volume.

2- La demande totale de biens de production connaît des variations plus fortes que la demande de biens de consommation, et l'ampleur de la différence de réaction est liée à la durée de vie ou durée d'utilisation de ces biens⁴⁰.

3- Les points d'inflexion —*minima* et *maxima*— de la courbe de demande des biens de capital précèdent les points d'inflexion —*minima* et *maxima*— de la courbe de demande des produits finis, l'effet étant que pour tout changement la « conséquence semble précéder sa propre cause »⁴¹. Cette relation théorique sera étendue par Clark (1913, pp. 389-94), et (1934, pp. 33-44, 170-182) à l'ensemble des biens durables, et l'accent sera davantage mis sur la manière dont l'effet des variations de l'activité dans les industries des biens durables affecte en retour la demande globale des consommateurs, et ceci dans le processus

³⁸ La demande de biens de consommation fluctue essentiellement en fonction des variations du niveau de chômage, qui elles-mêmes résultent du cycle des affaires.

³⁹ Que Clark appelle « loi ».

⁴⁰ Pour Clark, (1917 *in* 1967, p. 348), il s'agit des produits finis, et la durée de vie d'un produit fini est définie par le temps durant lequel il reste invendu. Le décalage temporel est lié à la durée de vie des biens de capital et non au temps nécessaire pour les construire comme le proposaient Aftalion ou Mitchell.

⁴¹ Pour expliquer ce constat, Clark se réfère uniquement à deux lois dynamiques de la demande. La première énonce que la demande de biens durables ne dépend pas des prix, mais de l'évolution des prix anticipée pour un futur proche, anticipation fondée sur l'évolution que les prix ont connu dans le passé immédiat. La seconde loi dynamique de la demande citée par Clark est une relation formulée par Mitchell en 1913 : la production de biens de capital est parfois entravée dans sa capacité à réagir rapidement à une variation de la demande de produits finis par l'existence de contrats signés au préalable, qui divisent le marché en secteurs ouverts et fermés avec pour conséquence d'accentuer sous certaines conditions la soudaineté des variations.

sans fin des cycles des affaires⁴². Dans l'appendice apporté à l'article de 1917 dans l'ouvrage de 1967, Clark écrit qu'il pouvait déjà constater à l'époque le phénomène :

« Si l'on commence avec une inflexion à la hausse des achats des consommateurs, alors on constatera sur une première période de six à huit mois une hausse de la pente de la courbe de la production des biens de capitaux, production atteignant un volume conséquent à la fin de cette première période (...). Dans une seconde période, les achats des consommateurs continueront de croître, et la production de biens de production aussi, mais cette dernière peut croître suivant une ligne droite. Le résultat naturel serait une croissance en droite ligne des achats des consommateurs avec un petit décalage temporel. Si les choses continuent ainsi, la production de biens de capitaux atteindrait un maximum et cesserait de croître, amenant ainsi une chute relative des achats des consommateurs. Le résultat serait que la chute des achats des consommateurs amènerait une baisse de la production de biens de capitaux, conformément à leur tendance séculaire. Ceci conduirait la production de capital en dessous de son niveau initial » (J. M. Clark, 1917 *in* 1967, p. 350).

Dès 1917, Clark avait conclu que les variations du taux de croissance de la demande en produits finis gouvernent l'évolution de la production de biens d'équipements et l'industrie de la construction. Il met clairement l'accent sur le fait qu'un accroissement relatif donné de la demande de produits finis entraîne un accroissement relatif beaucoup plus considérable de la demande de moyens de production ou, pour le dire autrement, qu'il y a une « accélération » de la demande de biens de capital consécutivement à une « accélération » de la demande de biens de consommation.

L'objectif de Frisch sera de montrer que le résultat de Clark est partiellement vrai, au sens où il peut rendre compte de certaines situations, mais pas de tous les points de retournement des cycles des affaires. En effet, parce que Clark réduit la relation entre la consommation et l'investissement au lien entre l'accélération de la demande de biens de consommation et l'investissement net, il ne s'en suit pas nécessairement qu'une chute du taux de croissance de la demande de biens de consommation fasse chuter le niveau de

⁴² Ce point est l'objet du débat avec Frisch, et fut repris par Kuznets, en particulier dans « Relation Between Capital Goods and Finished Products in the Business Cycle » *in Economic Essays in Honor of Wesley Clair Mitchell*, Columbia University Press, 1935, pp. 209-267.

l'investissement brut. Il est apparu aux yeux de Frisch que la relation décrite par Clark ne permet pas d'expliquer de manière exhaustive les mécanismes du principe de l'accélérateur. Et l'on comprend mieux les pages qu'il consacre dès 1931 à préciser et à formalisation une explication théorique du principe de l'accélérateur.

§ 2. La critique de Frisch à l'encontre des conclusions de Clark

La critique de Frisch se centre de prime abord sur le taux de dépréciation ; et cela n'est que la traduction de son insistance à mettre en avant l'importance des cycles de réinvestissement dans l'évolution de l'investissement global. Il faut voir ici —dans cette mise en avant du taux de dépréciation— un prolongement de l'influence des débats norvégiens sur son adhésion à une théorie des cycles fondée sur l'investissement de remplacement. Toutefois il faut attendre le débat qui l'opposa à Clark pour voir se préciser la formulation et la formalisation de l'accélérateur autour du taux de dépréciation des biens de capital. Nous considérons qu'il y a un prolongement de la pensée de Frisch entre les deux articles de 1927 (1927a, 1927b) qui traitent respectivement de la décomposition des séries temporelles et des cycles d'investissement de remplacement) et le débat qui l'opposa à Clark. L'interrogation sur les points de retournements des cycles liés à l'investissement est alors achevée : le principe de l'accélérateur en est la clé de voûte ; et il faut voir dans son analyse des cycles de réinvestissement les prémisses de son analyse macroéconomique des cycles centrée sur l'accélérateur. Bien sûr, il simplifiera le raisonnement développé en 1927 et en 1931/1932 dans l'exposé du modèle impulsion-propagation en supposant un taux de dépréciation uniforme pour les biens de consommation et les biens de production (ou biens de capital). Mais l'essentiel du raisonnement sur le rôle explicatif de l'investissement dans les points de retournement des cycles des affaires sera alors conservé.

a. La reformulation par Frisch du problème de Clark

La critique développée par Frisch en 1931 va se centrer principalement sur la définition des taux de dépréciation des biens de capital et des biens de consommation. Elle débute par la formalisation des propositions de Clark : soit z la consommation effective par unité de temps, w la production de capital par unité de temps et W le stock de capital existant en n'importe quel point du temps. Ces trois grandeurs sont des fonctions du temps. Pour la clarté et la simplicité de l'exposé, Frisch propose deux hypothèses :

1^{ère} hypothèse : la consommation effective z (« *consumer-taking* ») est strictement équivalente à la production de biens de consommation ; ce qui est produit est entièrement consommé. Or la production de biens de consommation est proportionnelle à la quantité de capital disponible, *i.e.* au stock W de biens de capital disponible au moment t , et réciproquement. Ainsi on peut écrire :

$$(1) W = kz,$$

où k est une constante.

2^{ème} hypothèse : la production de capital requise pour des motifs de remplacement est exprimée à l'aide d'un taux de dépréciation du capital, qui est proportionnel au stock de capital existant W . Frisch écrit cette relation de la façon suivante :

$$(2) u = hW,$$

où h est le taux de dépréciation du capital, qui est supposé être une constante.

Ces deux hypothèses permettent à Frisch d'écrire le taux de variation du stock de capital dans une perspective temporelle (Frisch, 1931d, p. 648), c'est-à-dire de s'intéresser dans un premier temps aux variations exprimées sous la forme d'une dérivée première :

$$(3) \dot{W} = w - u.$$

Or, en référence à l'équation (1) on peut aussi écrire :

$$(4) \dot{W} = k\dot{z}$$

où \dot{z} représente le taux de croissance de la consommation effective.

On peut remplacer cette nouvelle formulation de la croissance du stock de capital dans l'équation (4), et également exprimer u en fonction de z en se référant aux équations (1) et (2), et on obtient la relation suivante :

$$(5) k\dot{z} = w - hkz.$$

Frisch peut alors écrire la production de capital sous la forme :

$$(6) w = k(hz + \dot{z})$$

stipulant que la production de capital est liée au niveau de la consommation et à son accroissement.

Le taux de variation ou taux de croissance de la production de capital est alors égal à :

$$(7) \dot{w} = k(h\dot{z} + \ddot{z}).$$

L'équation (6) décrit le fait que la production de capital est constituée de deux composantes : la production de capital à des fins de remplacement et la production de capital répondant à des motifs d'expansion de l'activité économique. Dit autrement, l'investissement brut est constitué de l'investissement de remplacement, fonction d'un taux de dépréciation et

représenté ici comme proportionnel à la consommation effective de la période considérée z , et de l'investissement net qui est proportionnel au taux de variation de la consommation effective pour la période considérée. Comme le rappelle Frisch, ce résultat est obtenu grâce à la simplification des hypothèses, simplification opérée également par Clark —même si la démonstration de Clark est moins rigoureuse. Mais Frisch parvient à montrer, sous ces hypothèses, que l'investissement de remplacement est proportionnel à la « taille », *i.e.* au volume de la consommation effective alors que l'investissement net est fonction de son accroissement.

L'objectif de Frisch est alors de montrer la nécessité de prendre en compte les deux composantes de l'investissement brut afin de pouvoir tirer des conclusions théoriques sur les mécanismes à l'œuvre dans les points de retournement des cycles des affaires.

b. Le poids relatif des deux forces que sont l'investissement net et l'investissement de remplacement

Pour reprendre la terminologie de Frisch, la production de capital est soumise à deux forces que sont l'investissement net et de l'investissement de remplacement. Pour connaître l'évolution de cette production totale ou investissement brut, il faut identifier le poids relatif de ces deux forces. Par exemple, si la consommation effective croît, mais à un taux continuellement décroissant, l'investissement de remplacement (« la première de ces deux forces », Frisch, 1931d, p. 648) tendra à faire croître la production de capital, alors que l'investissement net ou investissement de remplacement aura tendance à faire chuter la production totale de capital. Pour savoir laquelle de ces deux forces l'emportera, il convient de se référer à la manière dont la consommation effective décroît, ce qui se traduit ici par la connaissance de la valeur du taux de dépréciation du capital. Ainsi si le taux de dépréciation, $u = hkz$, est très bas, c'est la seconde force que représente l'investissement d'expansion qui influence la production totale de capital, voire domine l'investissement brut lorsque le taux de dépréciation du capital est nul. A l'opposé, lorsque le taux de dépréciation du capital est élevé, c'est la première composante de l'investissement brut, c'est-à-dire l'investissement de remplacement qui gouverne la production totale de capital. Dans ce cas, c'est donc le volume de la consommation effective qui, lui, influe le niveau et l'évolution de l'investissement de remplacement, une fois les coefficients de proportionnalité k et h fixés.

Aussi Frisch conclut que la condition pour que la production de capital croisse (ou décroisse) en un point donné du temps, est que l'accélération \ddot{z} , ainsi que le produit du taux de variation de la consommation effective et du taux de dépréciation du capital, soient positifs (ou négatifs).

Frisch s'attache à montrer ensuite que, dans une situation où la consommation croît mais à un rythme décroissant, il ne s'ensuit pas nécessairement que les variations de la production du capital seront négatives, tel que Clark l'affirme⁴³. Frisch cherche à montrer qu'il est impossible de parvenir à cette conclusion parce que le bouclage du modèle est impossible. Mais, selon nous, l'argument principal de Frisch n'est pas que le système est indéterminé. Son argument principal n'est pas méthodologique mais théorique : il faut tenir compte du poids de l'investissement de remplacement dans l'évolution de l'investissement global. Par conséquent le mécanisme de l'accélérateur peut rendre pleinement compte des points de retournement des cycles à la condition de considérer à la fois l'investissement net qui est fonction de l'accélération de la demande de biens de consommation et l'investissement de remplacement qui est fonction du niveau de la consommation.

Frisch met en avant l'impossibilité de déduire de l'équation (6) $w = k(hz + \dot{z})$ la démonstration faite par Mitchell et par Clark que le système économique traversera une période de dépression ; et ceci même en faisant reposer la démonstration sur l'hypothèse que les ressources productives étant limitées, la production de capital ne peut pas dépasser un certain seuil. Pour Frisch, dans le cas envisagé par ces deux institutionnalistes où la consommation effective croît mais à un rythme décroissant, plusieurs situations pourraient surgir. Il donne trois exemples des situations envisageables :

1. La production totale de capital atteint immédiatement un niveau qui restera constant. La consommation effective continue de croître, mais à un taux de croissance continuellement décroissant, alors la courbe de la consommation effective atteindra asymptotiquement une limite.

2. La production de capital peut croître et atteindre asymptotiquement un certain niveau, et la consommation effective peut évoluer comme dans la situation 1.

⁴³ L'apport essentiellement méthodologique de Frisch sur ce point est reconnu par les économistes contemporains et par l'histoire de l'économétrie (Morgan, 1992 et Andvig, 1985), comme nous l'avons vu dans chapitre 2.

3. La consommation effective peut évoluer comme dans les deux situations précédentes, et la production totale de capital peut atteindre un niveau stationnaire après avoir connue une succession de cycles amortis.

Après avoir donné deux exemples basés sur les données numériques utilisées par Hansen⁴⁴, Frisch conclut : « Il est donc évident que le simple fait que le taux de croissance de la consommation effective n'entraîne en aucun cas un déclin de la production de capital » (Frisch, 1931d, p. 651). L'évolution de la situation dépend de la manière dont le taux de croissance décline. Il est possible de déduire la forme de la courbe de la production brute de capital si la forme de la courbe de la consommation effective est connue. Ainsi, si la consommation effective suit une évolution cyclique, la production de capital évoluera de manière cyclique. Il est même possible d'indiquer le décalage temporel intervenant dans les réactions des deux courbes.

Cette idée de l'accélérateur guide la conception d'un système de propagation, qui doit permettre de rendre compte des oscillations traversant l'économie. Ainsi, la première et principale équation du modèle se présente comme la traduction des idées de Frisch sur le mécanisme de l'accélérateur. La généalogie de cette équation est à rechercher notamment dans le débat qui opposa Frisch et Clark dans le *Journal of Political Economy* en 1931-1932. S'il est bien évident que la portée de ce débat est essentiellement méthodologique, la définition de l'équation de l'accélérateur⁴⁵ dans le modèle de 1933 est à rapprocher des critiques émises par Frisch à l'encontre de Clark, non pas sur l'indétermination de son système théorique, mais bien sur la construction théorique elle-même avancée dès 1913 par Mitchell, et développée par Clark en 1917.

⁴⁴ Hansen, 1927, p. 113.

⁴⁵ Ce mécanisme repose sur le principe de l'accélérateur, défini initialement par Aftalion (1908, 1909, 1913) et développé par J. M. Clark (1917). Ce principe est décrit la liaison entre les variations de la consommation et celles de l'investissement : plus précisément, une chute du taux de croissance de la consommation entraîne la baisse du niveau global de l'investissement. Albert Aftalion a introduit en 1908 et de 1909 (« La Réalité des surproductions générales », *Revue d'Economie Politique*, 1908 et 1909) puis en 1913, *Les crises périodiques de surproduction*, l'idée que, la production du capital nécessitant du temps, elle puisse être à l'origine des cycles économiques. En effet, la capacité de production étant limitée à très court terme, la structure économique de production ne peut pas répondre immédiatement et complètement à une hausse de la consommation. Par conséquent, les producteurs vont passer commande de nouveaux équipements pour satisfaire la demande en biens de consommation. Au bout d'un certain temps, la production de ces nouveaux équipements est achevée, et la capacité de production croît plus rapidement que la demande des biens de consommation. L'économie entre alors dans une phase de surproduction. Les investissements cessent alors jusqu'au moment où l'usure du capital nécessite son renouvellement. Aftalion en conclut que les industries produisant des biens d'équipement subissent des variations cycliques beaucoup plus fortes que les autres branches de l'industrie. Mais il ne précise pas l'origine de la croissance de la consommation, ni les raisons pour lesquelles elle ne pourrait empêcher une crise de surproduction à partir du moment où la capacité de production a augmenté.

c. L'équation de l'accélérateur dans le modèle de 1933

L'équation $y_t = mx_t + \mu \dot{x}_t$, constitue le fondement de la compréhension et de l'interprétation par Frisch du principe de l'accélérateur. La constante m représente alors le coefficient de dépréciation du capital total engagé dans la production des biens de consommation. Il faut tenir compte de l'usure du capital nécessaire à la production des biens de consommation, mais aussi de l'usure des biens de capitaux utilisés dans la production de biens de capitaux destinés à remplacer ceux utilisés dans la production des biens de consommation :

« Nous prenons en compte non seulement la dépréciation directe due au fait que le capital fixe est utilisé dans la production de biens de consommation, mais nous devons également prendre en considération le fait que ce même capital fixe est utilisé dans la production des biens de capital qui sont produits à des fins de remplacement » (Frisch, 1933a, p. 159).

Frisch obtient le niveau de production annuelle de capital nécessaire pour maintenir constant celui de la consommation, x . Cette mise en garde de Frisch concernant l'explication des points de retournement des cycles des affaires par le principe de l'accélérateur, suppose par conséquent de se concentrer plus spécifiquement sur le rôle du taux de dépréciation du capital.

Le taux de dépréciation 'normalisé'

Comme nous venons de le voir, deux facteurs expliquent la dépréciation du stock de capital dans la première équation du modèle de 1933 : la dépréciation relative à l'usure des biens de capital employés dans la production de biens de consommation, et la dépréciation relative à l'usure des biens de capital engagés dans la production d'autres biens de capital. Frisch simplifie à nouveau la vision de l'économie présentée dans ce modèle en réduisant ces types de dépréciation des biens de capitaux à une expression commune du taux de dépréciation. On retrouve ici l'idée avancée dès 1931 d'une dépréciation normalisée. Cependant, dans la version de 1933, elle est rapportée à une unité de temps équivalent à une année, et non plus à une sous-période de la durée totale du cycle. Il s'agit précisément pour Frisch, en 1933, de calculer les durées respectives des différents cycles composant les phénomènes de propagation. A cette fin, il doit définir les taux de dépréciation des biens de capital de manière à tenir compte du rôle de l'investissement net, mais également des cycles de réinvestissement. Il note h et k les coefficients de dépréciation du capital respectivement dans la branche de

production des biens de capital et dans le secteur de la production des biens de consommation. Il peut donc écrire que la dépréciation annuelle du stock de capital est équivalente à $hx + ky$, où x représente la production annuelle de biens de consommation et y la production annuelle de biens de capitaux⁴⁶. Alors, il suppose que pour ces deux branches de la production de biens de capital, le taux de dépréciation du capital est proportionnel à l'intensité de son utilisation dans la production respective de biens de capital et de biens de consommation. Frisch va simplifier son argumentation en supposant que h et k sont constants.

Son explicitation de la liaison entre la valeur du taux de dépréciation du capital, et la longueur —ou durée des cycles— est alors la suivante : il définit le taux de dépréciation du capital non pas par année, mais selon la durée du cycle. Alors si l'on pose h le taux annuel de dépréciation du capital, et p la durée du cycle, on peut écrire sous la forme $H = ph$ le taux de dépréciation du capital par cycle.

Frisch appelle H le « taux de dépréciation normalisé » (Frisch, 1931d, p. 651). Il désire utiliser ce concept pour mesurer le décalage temporel intervenant dans les points de la courbe de la consommation effective où elle connaît son accélération la plus forte et les points de retournement de la courbe de la production brute de capital qui en résultent. Frisch pose cet intervalle de temps entre le mouvement de la consommation et ses conséquences sur la production de capital comme une portion de la durée totale du cycle. Ainsi, c exprime cette portion du temps intervenant entre les réactions de la consommation et celles de la production de capital. Le décalage temporel mesuré en unités absolues sera par conséquent cp , nommé par Frisch la « *fraction temporelle du retard* » ou « *lag fraction* ». Pour Frisch, si les cycles sont réguliers, le retard sera toujours inférieur ou égal à un quart de la période⁴⁷. Ainsi avance-t-il que l'amplitude de la fraction temporelle de retard dépendra seulement du taux de dépréciation normalisé. Ainsi, selon lui, pour de faibles taux de dépréciation (c'est-à-dire pour des valeurs de H inférieures à l'unité), on obtient la formule suivante :

⁴⁶ Le texte de Frisch comporte à ce niveau une erreur car h correspond en fait au taux de dépréciation du capital dans le secteur produisant des biens de consommation et k au taux de dépréciation du capital dans les secteurs industriels produisant des biens de capitaux dans la terminologie frischienne.

⁴⁷ Ici, nous pensons que pour comprendre la fixation de cette limite à un quart, il faut se référer à ses travaux statistiques sur les cycles des affaires, et sa représentation des cycles. En effet, dans l'ouvrage de 1927b, *The Analysis of Time Series*, il apparaît que, si Frisch reconnaît la coexistence de plusieurs cycles de durée et d'amplitude différentes, ces différents cycles peuvent tous être représentés par des courbes sinusoïdales de longueurs différentes. Cette conviction repose sur l'analogie avec la physique et plus spécifiquement la mécanique.

$$c = \frac{H}{4\pi^2} \quad 48.$$

Après avoir illustré son propos sur le rôle du taux de dépréciation dans les décalages temporels par un tableau d'exemples numériques, il conclut :

« Il est remarquable que, pour des taux de dépréciation de l'ordre de grandeur que l'on peut espérer trouver dans la plupart des cas réels, *ce décalage est très petit*, c'est-à-dire qu'il représente un très petit pourcentage de la durée du cycle » (Frisch, 1931d, p. 652) (c'est Frisch qui souligne).

Frisch remarque que les monographies statistiques révèlent que ce décalage temporel entre les variations du rythme de croissance de la consommation et les variations du niveau de l'investissement est souvent faible. Autrement dit, étant donnés les taux de dépréciation couramment observés lors des différentes études statistiques des cycles des affaires, le délai de réaction de la production de biens de capital à la chute ou à l'accélération de la demande de biens de consommation est relativement court, dans la mesure où ce délai représente une petite portion de la durée totale du cycle considéré⁴⁹.

Ce sont alors les variations cycliques de la consommation qui engendrent ici celles de la production de capital. Le taux de dépréciation des biens de capital explique alors le délai de réponse de l'investissement à la consommation, et dans une certaine mesure, l'ampleur de cette réponse.

En 1933, il ne reprend pas dans son intégralité sa démonstration de 1931 sur les liens entre les variations cycliques de la consommation et le niveau de l'investissement net. Mais le point qui nous intéresse ici est qu'il en retient le résultat principal : l'investissement net ou investissement d'expansion est nul lorsque la consommation atteint un niveau stationnaire ; il n'y a alors pas de phénomène d'accélération possible⁵⁰. Il lui reste toutefois à expliquer les

⁴⁸ Il faut noter que dans l'article de 1931, Frisch s'est trompé au dénominateur car il avait écrit $2\pi^2$. Il rectifie son erreur dans « A Rejoinder » en 1931. Or, cette erreur est incompatible avec une conception de la courbe des cycles de forme sinusoïdale.

⁴⁹ Nous rappelons que Frisch, dans la continuité de Mitchell, considérait que plusieurs cycles de durées et d'amplitudes différentes pouvaient être identifiés au sein des fluctuations économiques. Ses résultats concernant la mise en relation entre le taux de dépréciation du capital et le décalage temporel entre les variations du rythme de croissance de la consommation effective et la croissance de la production brute de capital ne peuvent être obtenus que sous l'hypothèse que la consommation effective évolue dans le temps de façon cyclique.

⁵⁰ Comme le remarque justement Andvig (1985, p.90), Frisch déduit la proportionnalité entre le réinvestissement et la production des biens de consommation de deux manières différentes entre 1931 et 1933. Lors du débat avec Clark, il suppose que le taux de production des biens de consommation et le taux

variations de la consommation avant que celle-ci n'atteigne un état stationnaire. Mitchell, Clark et Hansen avaient posé l'hypothèse de la limitation des ressources naturelles, rareté qui pèserait sur la croissance de la consommation et expliquerait qu'elle croîtra à un niveau décroissant. Frisch refuse le recours à une hypothèse *ad hoc* et doit trouver l'équation qui complètera l'équation de l'accélérateur.

Section 3. Les équations complémentaires pour décrire les phénomènes de propagation

Frisch a conscience que l'équation de l'accélérateur ne peut à elle seule expliquer les points de retournement des cycles et décrire le mécanisme par lequel les cycles se propagent⁵¹. Il faut expliquer tant les variations du taux de croissance de la consommation (l'accélération) que le décalage entre les points de retournement de la courbe de la consommation et ceux de la courbe d'investissement global. En effet, l'étude du taux de dépréciation ne permet pas de rendre compte du décalage qui intervient entre les points de retournement des courbes de la consommation effective et ceux de l'investissement.

Il doit par conséquent introduire dans le modèle du cheval à bascule une seconde équation pour compléter celle de l'accélérateur, c'est-à-dire une équation capable de rendre compte des variations de la consommation effective. Frisch montrera ensuite que le système à deux inconnues et deux équations ne peut engendrer des oscillations cycliques, ces dernières étant expliquées par le décalage temporel qui existe entre les variations de la consommation et celles de l'investissement. Il faut par conséquent adjoindre à ce système une troisième équation, afin que le modèle représentant les phénomènes de propagation produisent des oscillations amorties. Aftalion est à l'origine de ce choix de cette troisième équation sur les délais de production des biens de capital. Mais nous considérons que l'explication avancée par Frisch est très proche des propositions de Mitchell qui mettait déjà en avant une explication des cycles en termes de délais de production des biens de capital. C'est pourquoi,

d'investissement de remplacement sont tous les deux proportionnels au stock de capital agrégé, et ainsi proportionnels l'un par rapport à l'autre. Lors de la préparation du modèle d'Aftalion, Frisch utilise à la place (a) l'hypothèse selon laquelle le taux de l'investissement de remplacement dans le secteur de production des biens de consommation et dans celui des biens de capitaux est proportionnel au taux de production dans chacun des secteurs respectifs, et (b) une définition de la demande de remplacement comme étant égale au taux de production de biens de capitaux qui donnerait un taux nul pour l'investissement net ou investissement d'expansion. Frisch développe ces deux manières de dériver la proportionnalité entre le réinvestissement et la production de biens de consommation dans un contexte où il ne distingue pas le « *capital starting* » du « *capital production* ». En prenant en compte cette distinction, les raisons pour rendre le réinvestissement proportionnel au taux de consommation semblent douteuses.

et sur la base de la très bonne connaissance de Frisch des travaux de Mitchell dans le champ des cycles des affaires, nous avançons l'idée que Frisch a été particulièrement influencé par Mitchell pour la formulation de la troisième équation.

§ 1. L'équation d'encaisse désirée

Frisch s'oppose très explicitement dans le *Journal of Political Economy* en 1931 à la méthodologie développée par Mitchell puis par Clark, qui consiste à « recourir à une hypothèse *ad hoc* pour expliquer les variations du taux de croissance de la consommation » (Frisch, 1931d, p. 654). Il considère qu'il est nécessaire de définir une deuxième équation pour pouvoir résoudre l'indétermination du système (deux inconnues pour une équation) donné par le principe de l'accélérateur et ainsi expliquer la décroissance du taux de croissance de la consommation. Il évoque d'abord l'idée d'une saturation des besoins⁵², avant de proposer en 1933 l'encaisse désirée. Le choix de Frisch se porte sur la définition d'une contrainte de la consommation par des « freins monétaires ». Frisch fait explicitement référence au concept d'encaisse désirée de Walras. Mais il n'approfondit pas sa définition du concept walrassien, et il faut plutôt le comprendre comme une influence wicksellienne : le concept d'encaisse désirée est rapproché des contractions de la demande provoquée par la rigidité de l'offre de monnaie.

a. Le refus de l'hypothèse de Clark de la limitation des ressources naturelles

Frisch montre que Clark peut conclure au déclin de la production de capital seulement sur la base d'une hypothèse complémentaire sur les variations de la consommation, celle de la limitation des ressources naturelles dans le cas présent. Mitchell comme Clark s'appuie sur l'hypothèse de la limitation des ressources naturelles pour montrer que la consommation effective décroît à terme, entraînant de fait la décroissance de la production totale de capital, et les variations de l'activité économique. En conséquence, la proposition de Clark reformulée et incluant l'hypothèse de la constance du niveau de l'investissement de remplacement, permet de montrer que toute variation de la consommation effective, qui fait

⁵¹ La résolution du système ne débouche pas sur des racines complexes.

⁵² Cette hypothèse de la saturation des besoins est développée dans l'article de 1929 sur la définition de la méthode dynamique (*op.cit*), « Statistikk og dynamikk i den økonomisk teori » [Statique et dynamique dans la théorie économique] (Frisch, 1929a).

que cette variation domine l'effet de la variation de la production de capital à des fins de remplacement, engendrera un déclin absolu de la production totale de capital⁵³.

Une fois levée l'hypothèse de la limitation des ressources naturelles, il reste encore à Frisch à expliquer les variations de la consommation effective. S'il est clairement établi qu'il existe une liaison entre le taux de croissance de la consommation effective et la production de biens de capital, il faut montrer pourquoi le taux de croissance de la consommation peut chuter, entraînant avec elle celle du niveau de production de capital.

Le choix de Frisch se porte sur l'introduction d'une équation expliquant le comportement macroéconomique des consommateurs afin de trouver une solution à l'explication des points de retournement des cycles des affaires. C'est à ce moment que Frisch introduit le concept emprunté à Walras, d'*encaisse désirée*⁵⁴. Ce concept désigne la demande de liquidités qui peut être décomposée en deux éléments : la demande de liquidités nécessaires aux échanges de biens de consommation, et la demande de liquidités nécessaire à la réalisation des échanges de biens de capital. Le premier terme est proportionnel au nombre de transactions de biens de consommation, et le second au nombre de transactions réalisées sur le marché des biens de capital.

Ainsi, l'équation d'encaisse désirée⁵⁵ peut s'écrire par conséquent :

$$\omega = rx + sy.$$

Frisch envisage que r et s puissent être considérés comme des coefficients positifs et constants, et que leurs valeurs dépendent « de la nature des institutions monétaires » (Frisch, 1933a, p. 162). Cette équation fut aussi appelée l'équation « des freins monétaires », notamment dans les cours de macrodynamique de 1934 (p. 8532, § 3) dispensés à l'Université d'Oslo. Elle exprime et résume les convictions de Frisch à propos du rôle joué par les institutions monétaires sur le niveau de l'activité :

« Quand l'activité économique relative à la production des biens de consommation et des biens de production augmente, comme elle le fait pendant les périodes

⁵³ L'hypothèse que Frisch introduit à la proposition de Clark est justement que l'investissement de remplacement soit constant, alors que ce qui l'intéresse sont les variations du dit investissement.

⁵⁴ Frisch indique clairement qu'il ne s'agit pas d'élaborer une théorie monétaire des cycles des affaires, mais plutôt d'introduire une équation capable de rendre le système décrivant le principe de l'accélérateur déterminé. Or il lui manque comme à Clark et à Mitchell des indications sur le comportement de la courbe de consommation. En 1931 (*JPE*), Frisch critique violemment le recours à l'hypothèse des ressources naturelles comme explication du ralentissement de la croissance de la consommation. Frisch préférerait à l'époque l'idée de saturation des besoins, qu'il avait développée en 1929 sur la dynamique de la consommation. Il s'agit ici d'une encaisse désirée réelle et non nominale.

⁵⁵ Cette équation correspond à l'équation numérotée (4) dans l'article de Frisch de 1933.

d'expansion, *l'encaisse désirée* va s'accroître, mais le stock total de monnaie, ou de substituts de monnaie, ne peut être étendu *ad infinitum* dans le système économique présent. Il y a plusieurs raisons à cela : les limitations au stock d'or, la rigidité artificielle des systèmes monétaires, les facteurs psychologiques, et ainsi de suite » (Frisch, 1933a, p. 162).

Selon Frisch, lorsque l'économie est dans une phase d'expansion, et par conséquent lorsque la production de biens de consommation et de biens de capitaux augmente, *l'encaisse désirée* augmente également. Face à cette augmentation de la demande de monnaie à des fins de transaction, l'offre de monnaie est rigide en raison de contraintes institutionnelles. Ainsi, l'offre de monnaie ne pourra pas suivre l'accroissement de la demande de monnaie engendrée par l'expansion des échanges de biens de consommation et de capitaux. Cette tension entre l'encaisse désirée réelle croissante et l'offre de monnaie rigide à la hausse contrecarre le développement économique. L'excès de demande de liquidité engendre un effet contra cyclique. Pour reprendre le raisonnement de Frisch, le besoin de liquidité ne pouvant pas être satisfait, les consommateurs vont devoir renoncer à certains achats, et ce renoncement explique que le taux de croissance de la consommation diminue à partir d'un certain point :

« Quel que soit le développement final, il semble possible de supposer que *l'encaisse désirée* puisse entrer dans le tableau d'ensemble comme un facteur important qui, quand il augmente, peut, après un certain point, tendre à faire diminuer le taux de croissance de la consommation » (Frisch, 1933a, p. 162) (C'est Frisch qui met les italiques et en français dans le texte).

L'introduction de l'équation des freins monétaires est faite de manière superficielle. Le mécanisme qui permet de relier directement la demande contrainte de liquidités et le niveau de la consommation des produits finis n'est pas décrit. Frisch n'introduit à aucun moment les taux d'intérêt, et ne définit pas les mécanismes monétaires qu'il peut avoir en tête comme le marché des crédits à la consommation. Andvig (1985) relie les propositions de Frisch sur la capacité à « ralentir » [*reining-in effect*] l'activité, *via* la consommation de la demande de monnaie à l'approche d'Hawtrey qui relie la demande pour les biens de consommation à l'état du marché des crédits. Mais s'il paraît difficilement acceptable que les variations de la demande de liquidités aient une influence première sur la consommation, et non sur le niveau de l'investissement, il faut rechercher là plutôt des convictions politiques plutôt que le

développement précis et rigoureux des considérations analytiques de Frisch à propos des mécanismes entraînant la dépression puis la crise économique :

« Bien plus, même si l'on accepte l'idée d'un mécanisme de restriction du crédit, il reste encore irréaliste de supposer que ses effets se ressentent en premier lieu sur la consommation et non sur l'investissement. En Norvège, comme dans de nombreux autres pays, les crédits à la consommation n'étaient pas quantitativement si importants dans l'entre-deux-guerres. La mise en avant par Frisch d'un mécanisme de "transmission" par la consommation reflète les hypothèses fortes qu'il peut formuler à propos des forces économiques et sociales essentielles à l'œuvre dans les dépressions » (Andvig, 1985, p. 94).

b. Une empreinte wicksellienne

Les critiques à la conférence de Leyde à l'encontre de cette équation furent nombreuses, notamment de la part de Kalecki, de Koopmans, puis plus tard de la part de Tinbergen (1936), et renouvelées plus récemment par Lawrence Klein (1998). Frisch n'a jamais répondu à ces critiques publiquement. Mais l'on trouve une amorce de réponse pour justifier sa conviction que les instances monétaires et bancaires, en ne satisfaisant pas la croissance de la demande de liquidités, sont à l'origine d'une restriction de la croissance de l'activité, lorsque Frisch développe sa propre interprétation des processus cumulatifs de Wicksell. Les positions de Frisch sur ce point relèvent davantage de l'idéologie que de l'analyse. Mais ce qui est intéressant ici est l'influence répétée des convictions de Wicksell sur la conception des cycles des affaires, tant par l'emprunt de la distinction entre l'impulsion et la propagation, que pour le rôle des rigidités des instances monétaires et bancaires sur le niveau d'activité. On pourrait nous rétorquer que Frisch aurait pu puiser dans les écrits de Mitchell de telles convictions. Mais la référence aux processus cumulatifs de Wicksell, et non à l'approche institutionnaliste de la monnaie de Mitchell, est explicite dès les cours dispensés à l'automne 1934 à l'Université d'Oslo, puis plus tard dans l'article hommage de 1951 (Frisch, 1951). Mais ce qui préoccupe Frisch en 1933 est de trouver l'ingrédient qui lui permettra de rendre compte de manière endogène des variations de la consommation, et notamment de la chute du taux de croissance de la consommation. Ainsi, il pourra disposer d'un système déterminé, défini à partir du principe de l'accélérateur, capable de rendre compte des fluctuations de l'activité économique.

A partir de cette proposition où les besoins de liquidité agissent de manière contra cycliques, Frisch peut écrire :

$$\dot{x} = c - \lambda\omega,$$

où c et λ sont des constantes. Le coefficient c exprime l'idée d'une reproduction à l'identique du niveau de la consommation, alors que λ exprime le ralentissement provoqué sur la croissance de la consommation par l'effet contra cyclique de l'encaisse désirée. En remplaçant ω par la définition de l'encaisse désirée, Frisch obtient donc : $\dot{x} = c - \lambda(rx + sy)$. Le système de Frisch est alors déterminé : il a deux équations pour deux inconnues pour définir le principe de l'accélérateur, soit :

$$y = mx + \mu\dot{x} \text{ et } \dot{x} = c - \lambda(rx + sy).$$

Grâce à ces deux équations, Frisch pense pouvoir décrire le mécanisme de l'accélérateur. Il place au centre de l'analyse des cycles des affaires le capital, et plus précisément la production de capital. Pourtant, un système de propagation reposant uniquement sur les équations de l'accélérateur et de l'encaisse désirée ne permet pas de décrire les cycles que Frisch a observés lors de ses études sur les séries temporelles, parce que Frisch ne dispose alors que d'un système dynamique de degré un.

La question à laquelle doit répondre le principe de l'accélérateur est celle d'expliquer les points de retournement du cycle :

« Ce petit intervalle de temps aux environs des points de retournement de la courbe de production de capital est l'intervalle critique des cycles des affaires. C'est ici que réside l'énigme des cycles des affaires » (Frisch, 1932c, p. 254).

Ce décalage temporel entre la chute de la croissance de la consommation effective et ses conséquences sur la production totale de capital ne peut donc pas être expliqué selon Frisch sur l'unique base de l'argument de Clark.

Frisch qualifie la formulation de Clark du principe de l'accélérateur de proposition valide dans un sens restreint, c'est-à-dire quand est posée l'hypothèse de la constance de la production de capital à des fins de remplacement, justifiant ainsi que la production totale de capital sera influencée par la production de capital à des fins d'expansion. Sous cette hypothèse, Frisch pense que la proposition de Clark peut servir à rendre compte des points de retournement des cycles des affaires. A cette occasion, Frisch se pose la question suivante qui

semble être celle qui préoccupait tant Clark : « Les points de retournement de la courbe de production de capital adviendront-ils bien après les points de l'accélération (ou la décélération) la plus forte de la consommation effective ? » (Frisch, 1931d, p. 651). A cette question, Clark répond par la durée de vie des biens de capital et par la durée des stocks détenus. Par contre, Frisch préfère l'explication par les délais de production des biens de capital. Il ajoute ensuite que pour rendre l'analyse encore plus proche de la réalité, il faudrait prendre en compte la durée nécessaire à la production de capital. Il se réfère explicitement à Aftalion qui, selon lui, distingue en tout point du temps les biens de capital commandés des biens de capitaux effectivement produits et livrés à leur commanditaire⁵⁶. Mais l'introduction du principe d'Aftalion et des variations des taux nommés ci-dessus ne changerait rien à l'analyse, ni aux résultats obtenus quant à la relation entre le taux de croissance de la consommation et la production de capital. Mitchell, Clark et Aftalion expliquent différemment le délai de réaction de la production de capital aux variations de la consommation.

§ 2. La troisième équation : les décalages temporels

Comme l'avait souligné Clark en décrivant le mécanisme de l'accélérateur, il est nécessaire d'expliquer le décalage temporel entre les points de retournement de la courbe de la consommation et ceux de la courbe de l'investissement global —ou courbe de la production des biens de capital. Frisch ne reprend pas l'idée de Clark de la durabilité des biens. Il se tourne explicitement vers Aftalion et se prononce pour une explication en termes de décalage temporel entre les décisions d'investissement et la réalisation de ces investissements. L'idée est qu'il faut du temps pour produire des biens de capital. Si la référence explicite est bien Aftalion, il nous semble qu'il faut voir ici une référence implicite aux travaux de Mitchell. Frisch est familier des interprétations théoriques de Mitchell et notamment de son approche des cycles des affaires en termes de « *leads and lags* ». La formulation de la troisième équation du modèle reflète selon nous les propositions théoriques de Mitchell.

⁵⁶ Frisch pense qu'il faudrait aussi prendre en compte que le taux de dépréciation du capital ainsi que le rapport entre la consommation effective et le stock de capital évoluent dans le temps. Frisch ne développe pas ce point dans le cadre du débat, mais ce sont des points auxquels il s'attache, comme nous l'avons vu dans sa participation aux débats norvégiens sur les cycles de réinvestissement.

a. La troisième équation du système de propagation de 1933

La résolution du système formé par les deux équations de l'accélérateur et de l'encaisse désirée aboutit à une relation linéaire entre la production de biens de capital, y , et la consommation effective, x . Il s'agira plus précisément d'une équation différentielle linéaire de degré un, et qui a pour solution une racine réelle unique⁵⁷. Ainsi, ce système se résout en une tendance séculaire et ne donne pas lieu à des oscillations. Il ne peut donc pas expliquer à lui seul les oscillations de l'activité économique telles que Frisch ou ses contemporains les ont observées dans les différentes analyses des séries temporelles. Il faut donc introduire une nouvelle équation permettant au modèle d'engendrer des cycles.

Fidèle au principe de l'accélérateur, Frisch se tourne⁵⁸, pour le développement de son mécanisme de propagation, vers l'explication théorique énoncée par Aftalion autour des décalages temporels intervenant dans le processus de production des biens de capital. L'idée essentielle repose sur le fait que la production de ce type de biens prend du temps. Par conséquent, la production annuelle de capital est constituée d'une part du lancement de nouveaux investissements, et d'autre part de la poursuite de la réalisation ou de l'achèvement des différents investissements débutés lors des périodes précédentes :

« L'essence de ceci consiste à faire la distinction entre la quantité de biens de capital dont la production a commencé et l'activité nécessaire afin d'achever la production des biens de capital dont la production a commencé lors d'une période précédente » (Frisch, 1933a, pp. 163-164).

Frisch retient pour la construction du modèle impulsion-propagation de 1933 la distinction entre l'activité de *capital starting* et celle de *carry-on-activity*. Ainsi, la production de capital à un moment t est le résultat d'activités de production qui ont débuté dans le passé et qui se

⁵⁷ Des racines réelles ne produisent pas de cycles, des racines complexes donnent des cycles explosifs, des racines complexes convergentes produisent des cycles amortis, et des racines complexes communes des cycles entretenus.

⁵⁸ Frisch recense les quatre explications théoriques qui, à ses yeux, lui permettent d'envisager un mécanisme capable d'engendrer des oscillations. Le premier type référencé par Frisch est l'explication keynésienne de la différence entre épargne et investissement. Il note à ce sujet qu'« il serait infiniment intéressant de voir quelle serait l'évolution de cet ensemble d'hypothèses s'il était soumis une véritable analyse déterminée et dynamique » (Frisch, 1933a, p. 163). Le deuxième type d'explication de l'origine des oscillations économiques est constitué par le traitement proposé par Irving Fisher des cycles des affaires : à savoir que les comportements des agents économiques — consommateurs et producteurs — sont fortement déterminés par l'existence de dettes. La troisième explication théorique répertoriée par Frisch correspond à celle de Marx qui renvoie l'origine des crises à des « biais dans la distribution du pouvoir d'achat » (Frisch, 1933a, p. 163). Fidèle à sa conviction que la

poursuivent en t , et des activités de production de biens de capitaux qui débutent au moment t . L'explication développée par Aftalion est celle qui retient l'attention de Frisch :

« Je ne pense pas que l'analyse d'Aftalion telle qu'il l'a lui-même originellement formulée puisse être qualifiée d'analyse déterminée (...). Mais son idée au sujet de la production est vraiment intéressante, et si elle est combinée à d'autres idées, on peut obtenir un système déterminé. Mais pas seulement cela, cette combinaison peut aboutir à un système capable de produire des oscillations. Je vais maintenant discuter d'un tel système» (Frisch, 1933a, p. 164).

La justification est succincte mais l'argument est compréhensible puisque la proposition d'Aftalion permet à Frisch de compléter une analyse des cycles reposant sur le principe de l'accélérateur. Frisch va ainsi distinguer la demande de biens de capital formulée au moment t , et le temps nécessaire à sa production. Il différencie l'activité de production en cours [*carry-on-activity*] $z(t)$ de l'activité de production débutante [*starting activity*] $y(t)$. La fonction $z(t)$ représente le flux annuel de biens de capital produits en t , c'est-à-dire l'accomplissement des projets de production de biens de capital débutés lors des périodes précédentes, alors que $y(t)$ exprime le flux annuel de biens de capital dont la production a commencé au début de la période t . La « fonction d'avancement » $D(t)$ représente la production de biens de capital nécessaire au moment $(t + \tau)$ pour achever la production d'une unité de capital dont la production a commencé en t . Cette fonction remplit la condition suivante :

$$D_{\tau} = \begin{cases} 1/\varepsilon & 0 < \tau < \varepsilon \\ 0 & \tau \geq \varepsilon \end{cases} \text{ avec } .$$

Le coefficient ε indique le temps nécessaire —c'est-à-dire le nombre de périodes nécessaires— pour conduire à leur terme les projets de production de biens de capital ; il est considéré comme donné par les techniques de production. Frisch estime le délai entre l'ordre passé pour la production de biens de capital et leur réalisation achevée à une durée de trois ans. Alors le montant de ce qui est produit à la période t peut être exprimé ainsi :

$$z_t = \int_{\tau=0}^{\infty} D_{\tau} y_{t-\tau} d\tau .$$

Par conséquent, il résulte de la définition même de la fonction d'avancement que :

production de biens de capital est au cœur des cycles, il fera le choix de la quatrième explication, celle des délais de production.

$$\int_{t=0}^{\infty} D_t(t) = 1.$$

S'il dit se tourner vers Aftalion, son choix pourrait être rapproché des propositions de Mitchell. En effet, ce dernier développe le principe de l'accélérateur pour expliquer la liaison entre la consommation de produits finis et la production de biens de production et de biens d'équipement, sur la base du constat de l'existence de décalages temporels entre la prise de décision d'investir et sa réalisation effective.

b. Un rapprochement avec l'explication des fluctuations de l'activité économique avancée par Mitchell en termes de dépenses d'investissement

Comme de nombreux théoriciens du cycle des affaires, Mitchell accorde une grande place aux dépenses d'investissement pour expliquer les fluctuations de l'activité économique. Mitchell constate que le volume d'activité dans la construction et dans les industries des biens de production varie avec plus d'amplitude que dans les autres industries ; ce qui lui fait dire que l'investissement apparaît comme un facteur potentiellement crucial dans le développement des cycles.

Les dépenses d'investissement à l'origine des cycles.

Les dépenses d'investissement ne sont pas directement reliées à l'accroissement initial des recettes, au sens où l'accroissement des dépenses d'investissement n'est pas mécaniquement lié à l'accroissement des recettes. Les dépenses d'investissement sont conçues par Mitchell comme des dépenses non induites nécessaires qui permettent un accroissement ultérieur de la production de produits finis. Mitchell identifie les perspectives de profit, les coûts à la construction, la disponibilité et le coût —*i.e.* le taux d'intérêt des prêts— comme les déterminants du montant d'investissement que les entrepreneurs décident de mettre en œuvre.

Les perspectives de profit sont influencées par le montant et la répartition des profits courants. Et ces derniers dépendent du taux de profit courant du volume physique des ventes. L'analyse de Mitchell peut être ainsi résumée : les mouvements différentiels des prix augmentent les marges de profit lors des premières étapes de la phase d'expansion du volume physique des ventes ; la croissance du volume physique des ventes entraîne une distribution des profits défavorable à une expansion de l'investissement ; cet accroissement de la production entraîne un renchérissement des coûts à prix fixes qui tend à empêcher l'accroissement des marges de profit et par conséquent qui réduit le montant des profits, voire

entraîne la chute dans un second temps du montant des profits. Le coût marginal tend à augmenter dans toutes les branches de l'industrie qui connaisse une augmentation de leur volume de production. La courbe des coûts croissants agit de manière dissuasive sur la croissance des marges de profit. Mitchell insiste particulièrement pour relier cet enchaînement aux mouvements des forces monétaires : après que l'expansion se soit développée pendant un temps, les taux d'intérêt croissent rapidement et les prêts sont de moins en moins disponibles⁵⁹. Les décisions d'investissement commencent alors à chuter.

Les mêmes forces agissent, en sens contraire, lors des périodes de contraction de l'activité. Les différences de réponse entre les prix de vente et les salaires provoquent un rétrécissement des marges de profit ; la contraction des marges de profit opérant avec retard sur la baisse du système de prix. Mais la réduction du niveau physique de la production réduit les coûts, y compris les coûts à la construction, à prix fixés ; les taux d'intérêt baissent, et en conséquence les crédits deviennent plus disponibles et tous les facteurs poussent à la croissance de l'investissement allant ainsi à l'encontre du mouvement de contraction de l'activité. Si les dépenses d'investissement étaient simultanées avec les décisions d'investissement auxquelles elles correspondent, les réactions décrites ci-dessus indiqueraient que les mouvements d'expansion et de contraction devraient s'amortir et non l'inverse. Etant donné un mouvement d'expansion suffisamment important, la différence entre les réactions du profit, l'augmentation des coûts unitaires, y compris les coûts de production, l'élévation du coût des prêts et par conséquent leur moindre disponibilité, peut atténuer dans le temps l'effet lié aux différents mouvements des prix de vente et d'achat, et plus généralement l'effet lié à la croissance du volume des ventes, et ainsi conduire à une réduction des dépenses d'investissement. En retour et en raison même de ces différences d'amplitude de réactions, un tel déclin des dépenses d'investissement n'aura pas d'effet suffisamment fort pour entraîner une baisse du revenu national —c'est-à-dire les dépenses agrégées. Si l'investissement réagit sans retard aux variations du revenu, alors la contraction du niveau des investissements est produite par une hausse du revenu courant. Le volume des investissements ne peut pas connaître de baisse tant que le revenu courant ne connaît pas de hausse. Tant que l'investissement est affecté par ces mouvements du revenu courant sans décalage temporel,

⁵⁹ L'équation de l'encaisse désirée du modèle de 1933 évoque des tensions exercées par la rigidité de l'offre de monnaie. Mais les « freins monétaires » de Frisch agissent en premier lieu sur la consommation et non sur l'investissement, alors que Mitchell envisage que la rigidité de l'offre de monnaie a pour conséquence immédiate une restriction des crédits à l'investissement. Rappelons qu'il faut voir dans l'équation des freins monétaires la compréhension que Frisch a des processus cumulatifs de Knut Wicksell.

les forces en mouvement ne peuvent pas contrecarrer les phénomènes d'expansion de l'activité économique.

La nécessité d'introduire les délais de production des biens de capital

Pour comprendre le renversement de la direction du mouvement de l'économie et plus précisément le décalage entre les points de retournement de la courbe de consommation et celle de l'investissement, il faut donc introduire un facteur temporel. Clark identifiait ce facteur à la durée de vie des biens d'investissement ou autrement dit des biens de capital. Mitchell identifie l'origine de ce décalage temporel au délai entre les décisions d'investissement et la réalisation de ces décisions, c'est-à-dire les dépenses d'investissement relatives à ces décisions, car « le travail de construction et d'installation des équipements prend des mois voire des années » (Mitchell, 1913, p. 485). Et un peu plus loin, il précise :

« L'activité ne chute pas immédiatement dans les secteurs qui se sont engagés à fournir des matériaux (...). En effet, même si les industries sidérurgiques produisant de l'acier, *etc.*, peuvent travailler sous une forte pression pour améliorer leurs délais de livraison dans la perspective d'un bonus, leurs carnets de commande restent pleins pour les trimestres à venir » (Mitchell, 1913, p. 488).

Les dépenses d'investissement ou plutôt le décalage temporel entre la prise de décision et la réalisation de ces dépenses jouent un rôle central dans le schéma causal qui se dégage des généralisations empiriques de Mitchell. Et nous retrouvons ce schéma qui insiste sur le rôle des délais de production des biens de capital dans l'explication des retournements de l'activité dans la troisième équation du modèle impulsion-propagation de Frisch.

Un double mouvement est alors à l'œuvre dans les propositions de Mitchell. D'un côté la croissance des dépenses d'investissement à la période T résultant de décisions prises en $T-1$ viennent freiner la volonté de poursuivre le mouvement ascendant des investissements à réaliser en $T+1$. Et réciproquement, un mouvement de contraction constaté par les entrepreneurs à la période T leur ouvre des perspectives d'expansion pour la période $T+1$ et les encourage à engager de nouveaux investissements. La croissance des dépenses d'investissement peut donc se poursuivre alors que dans le même temps les entrepreneurs peuvent décider de réduire le volume des investissements ultérieurs.

Mitchell constate que la contraction des investissements décidés en T et réalisés en $T+1$ engendre des contraintes de débouchés pour les secteurs de production des biens de

capital. Cette contrainte se traduit dans un premier temps par la constitution de stocks et dans un deuxième temps par la réduction de la production. Celle-ci se diffuse alors à l'ensemble des secteurs de production des biens de consommation par le biais d'un mécanisme connu depuis Kahn (1931) et Keynes (1936) comme le mécanisme du multiplicateur.

La réduction de la production entraîne une réduction du niveau des revenus distribués dans l'ensemble des branches de l'économie nationale. C'est ainsi que Mitchell explique le passage d'une phase de croissance à une phase de dépression. Dans le schéma explicatif de Mitchell, on peut penser que les agents ne prennent conscience de la portée de leur décision que lors de leur mise en œuvre.

En effet, au niveau agrégé, le décalage temporel entre les décisions et les dépenses d'investissement fait que les dépenses courantes d'investissement dépendent de décisions antérieures, qui elles-mêmes dépendent d'un revenu antérieur à travers les différents déterminants de l'investissement. Il n'y a donc pas de contradiction à supposer qu'une augmentation du revenu induise une diminution des décisions d'investissement à un niveau qui serait incompatible avec le niveau courant de revenu, parce que ce dernier est associé au niveau courant des dépenses d'investissement, et non au niveau des décisions d'investissement. Ce retard supplémentaire se surajoute aux décalages temporels intervenant entre les réactions des différentes variables et produit un système capable de renverser les tendances et ainsi achever le cycle —à la croissance succède la dépression et ainsi de suite.

Mitchell en appelle au « principe de l'accélération » pour expliquer l'amplitude plus forte des fluctuations dans les industries de la construction de biens d'équipement comparée à celle des autres secteurs industriels. En l'absence d'investissement net nouveau au niveau national, ces industries se contentent de produire de quoi assurer l'investissement de remplacement des autres secteurs. Dès lors, lorsque les entrepreneurs de ces secteurs anticipent une hausse de la demande au niveau national, la production des secteurs de la construction et des industries d'équipement explose car il s'agit de proposer aux autres secteurs industriels le montant de leur investissement de remplacement et d'expansion. Ce qui fait dire à Mitchell que les variations de l'investissement gouvernent les points de retournement des cycles.

Nous avons vu que Clark donnera une version différente du sens de causalité entre les variations de la consommation et de l'investissement brut, en reliant le niveau de l'investissement et le taux de croissance de la consommation. Le traitement du principe de

l'accélérateur par Mitchell n'a été envisagé au début de la section 1, que dans la mesure où il a inspiré Clark et la critique développée par Frisch en 1931-32, mais aussi dans le modèle de 1933. Ce qu'il nous importait de souligner ici est l'influence indirecte des idées de Mitchell sur la construction du modèle impulsion-propagation de Frisch. Nous avons montré que le débat entre Frisch et Clark dans le *JPE* avait une portée qui dépassait l'enjeu méthodologique, puisqu'il participait à la définition du principe de l'accélérateur, et à la formalisation de ce principe dans le modèle impulsion-propagation.

Il nous est apparu que Frisch a conservé des travaux de Mitchell, non seulement la croyance en l'existence de plusieurs cycles concomitants, mais aussi le concept d'une hystérésis entre les décisions d'investissement et leur réalisation achevée, que Mitchell nomme les dépenses d'investissement, comme élément fondamental du mécanisme de l'accélérateur. La référence à Mitchell, si elle est explicite à propos de l'accélérateur, nous apparaît comme implicite quand il s'agit d'introduire un facteur explicatif des oscillations du système économique. Il nous est apparu que la compréhension des origines des oscillations des cycles proposée par Frisch pouvait être rapprochée de celle de Mitchell.

Conclusion

Le modèle impulsion-propagation de Frisch de 1933 est considéré comme une étape importante de la recherche sur les cycles des affaires. L'intérêt de cet article est double pour ses contemporains. Premièrement il fonde la distinction entre les phénomènes d'impulsion et les phénomènes de propagation, qui lui permet de rendre compte d'un système économique qui converge vers une position d'équilibre d'une part et qui lui permet de caractériser les cycles économiques comme des fluctuations autour de l'équilibre d'autre part ; deuxièmement il fournit la possibilité de développer une approche empirique des cycles sur la base d'une représentation théorique du système économique à partir de la notion d'équilibre :

« Un des développements majeurs de l'entre-deux-guerres a été la tendance à la quantification de l'analyse économique, c'est-à-dire l'utilisation croissante des méthodes mathématiques et statistiques pour analyser les processus économiques (...). Ragnar Frisch fut le premier à introduire les concepts de base de l'analyse économique moderne, comme la distinction entre macro et micro-économie, analyse statique et dynamique, ou variables endogènes et exogènes. Dans sa contribution classique de 1933, " Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics " (...), Frisch construisit le premier modèle macrodynamique

qui pouvait engendrer les fluctuations systématiques qui caractérisent les cycles économiques » (Gehrke et Kurz, 2000, pp. 226-227).

La contribution de Frisch ne peut se résumer à l'assise qu'il a apportée à l'économétrie au sein de la communauté des économistes, et plus particulièrement aux tenants d'une approche quantitative capable de rapprocher la théorie économique et l'investigation statistique. Le modèle du cheval à bascule a offert un cadre conceptuel et théorique pour analyser les cycles des affaires en réconciliant —comme nous l'avons vu au chapitre 2— la vision d'un système économique stable et à l'équilibre et l'observation de cycles irréguliers et stochastiques :

« L'attrait particulier du modèle de Frisch du cheval à bascule était qu'il reconnaissait les oscillations libres et amorties chères aux théoriciens économiques (le mouvement normal du cheval à bascule qui retourne graduellement à sa position de repos lorsqu'il est laissé à lui-même) tout en étant compatible avec les données observées des cycles des affaires qui étaient irrégulières et non amorties (le cheval à bascule perturbé par les coups erratiques) » (Morgan, 1990, p. 92).

Aussi le modèle de 1933 a-t-il été compris et présenté comme une réponse méthodologique à une question soulevée par l'observation de cycles irréguliers. Morgan (1990) va jusqu'à affirmer que le modèle du cheval à bascule est le fruit d'une réflexion unique sur la décomposition des séries temporelles. Or nous ne pouvons soutenir une telle affirmation.

Le modèle de 1933 est certes le résultat d'une réflexion plutôt de type statistique, selon nous, sur la forme des cycles. Cette dernière est appréhendée à partir d'une réflexion sur les écarts du système économique par rapport à une position d'équilibre. Toutefois, cette réflexion sur la nature des cycles a été accompagnée d'une interrogation sur l'origine des cycles. Si Frisch n'a pas une théorie explicative de l'origine des cycles mais plutôt une ébauche de théorie dès 1927, qui complète son article sur les *time series*, il situe très rapidement la production de biens de capital au cœur de l'activité économique, et cette production au cœur de l'explication des retournements de l'activité. En 1933, le principe de l'accélérateur apparaît comme le principe explicatif des mouvements de l'activité économique. La compréhension que Frisch se forge du principe de l'accélérateur se fonde essentiellement sur les travaux de Clark et par extension de Mitchell. Cette compréhension de l'accélérateur l'amène donc à envisager plus globalement la relation entre les fluctuations de la consommation effective et celles de l'investissement global. Frisch s'est approprié, en

construisant le modèle macrodynamique de 1933 les analyses des institutionnalistes américains que sont Clark et Mitchell.

Nous entendons par le processus d'appropriation celui qui a conduit Frisch à analyser la cohérence de leurs argumentations pour en retenir les éléments les plus pertinents pour proposer une explication théorique fondée sur la production de biens de capital. Il ne s'agit pas plus seulement de faire émerger des séries temporelles les cycles de durée différente qui caractérisent l'activité économique et de mettre en avant les points de retournement mais également de se pencher sur le pourquoi et le comment des retournements de l'activité. Cette recherche sur l'origine des cycles a pris pour fondement principal les théories développées sur les cycles de réinvestissement par ses pairs en Norvège. Il nous est apparu que Frisch s'est tourné vers les travaux d'Einarsen et de Schønheyder pour identifier la conjonction des cycles de réinvestissement amortis et de la succession d'investissements nets comme une explication de la permanence des cycles qui secoue le système économique. Il y aurait donc des phénomènes de propagation qui décrivent un mouvement amorti, et des phénomènes d'impulsion qui expliquent que le système économique ne retourne pas à sa position d'équilibre.

L'idée de voir les cycles de réinvestissement perturbés par des investissements premiers était embryonnaire dans son explication de 1927 des phénomènes de répétition. Cette dernière, si elle n'est pas argumentée de façon détaillée, reste un des éléments clés de l'approche des fondements microéconomiques des cycles, développée par Frisch la même année que son analyse de la décomposition des séries temporelles. Aussi ne saurait-on être surpris du choix de Frisch pour des impulsions de type schumpétérien. Cet article de 1927 sur les cycles de réinvestissement éclaire son choix de l'accélérateur comme principe explicatif des points de retournement des cycles. Ce choix s'affirme explicitement dans le débat où il s'opposa à Clark en 1931 et 1932. Ce débat lui a permis de clarifier la définition du principe de l'accélérateur. Cette clarification est à l'origine de la construction du système de propagation de 1933. Il permit à Frisch de se pencher sur la manière dont un système déterminé pouvait rendre compte du mécanisme à l'œuvre aux points de retournement des cycles. L'idée d'une relation causale entre l'accélération du taux de croissance et la production de biens de capital n'est pas nouvelle ; ce qui est nouveau, c'est la manière de modéliser cette idée et de pouvoir, à partir de là, la combiner avec le multiplicateur d'investissement. C'est à cette tâche et en se référant explicitement aux travaux de Frisch, de Clark et de Mitchell, que Lundberg (1937), et plus tard Samuelson (1939a, 1939b) purent proposer leurs propres versions du principe de l'accélérateur.

Nous espérons avoir montré dans ces chapitres deux et trois combien l'influence des travaux de Mitchell et de Clark fut prégnante quant à la compréhension de la nature et de l'origine des cycles des affaires. Cette compréhension des phénomènes économiques va être le point de départ d'un type d'analyse économique nouveau pour Frisch quant aux actions que permet cette connaissance sur le réel que l'économètre tente d'analyser, de comprendre et de prédire.

A partir de sa connaissance des cycles des affaires, Frisch va prendre position en faveur de l'utilisation de cette compréhension scientifique des fluctuations de l'activité pour justement pouvoir les réguler et ramener le système économique vers sa position d'équilibre. Nous allons envisager maintenant comment se pose pour Frisch la question du passage de l'économétrie comme instrument de connaissance à celui de l'économétrie comme instrument d'action sur le réel, et détailler comment les modèles économétriques ont pu être conçus par Frisch comme des instruments de politique économique.

Partie II

L'économétrie au service de la nécessaire intervention régulatrice de l'Etat dans la sphère économique

Les voix de Hayek et des opposants à l'interventionnisme sont très nettement couvertes, dans l'après-guerre, par celles des partisans des politiques économiques, qu'ils se réfèrent ou non à Keynes. Aux hommes politiques et à leurs conseillers, la remise en marche et la modernisation de l'économie de leur pays s'imposent comme une responsabilité première (...). Dans tous les pays industriels, l'heure est aux politiques économiques. (...). C'est le temps de la certitude. Les économistes savent : grâce à leur connaissance de plus en plus précise de la réalité, ils savent jouer sur une gamme de plus en plus diversifiée d'instruments pour permettre aux gouvernements d'atteindre divers objectifs, tout en assurant la croissance dans l'équilibre. Du moins, pour beaucoup d'entre eux, en ont-ils la ferme conviction.

— Michel Beaud et Gilles Dostaler, 1993, p. 78 et p. 82.

La seconde partie de cette thèse propose d'analyser la manière dont Frisch mobilise les outils et les techniques économétriques à des fins de politique économique.

Le développement de la crise économique mondiale de 1929 ainsi que l'analyse des cycles des affaires concourent à forger la conviction de Frisch et de ses nombreux contemporains —de Keynes à Myrdal en passant par Tinbergen— que les économies de marché souffrent de façon récurrente des conséquences des mouvements cycliques de l'activité économique :

« Le terreau commun aux fondateurs américains et européens de l'économétrie était la définition de leur tâche comme une tentative pour empêcher le chômage et autres conséquences sociales des cycles des affaires » (Louça, 1999, p. 2).

L'analyse économique doit donc se renouveler au nom de la préservation du lien entre la démocratie et l'organisation marchande de l'économie :

« La démocratie, pour survivre à sa crise actuelle et survivre en tant que démocratie, a besoin de s'appuyer sur un genre assez nouveau d'analyse économique » (Frisch, 1950, pp. 474-475).

L'article « Circulation Planning » (1934), sur lequel nous appuyons l'argumentation du quatrième chapitre de notre thèse, indique explicitement que l'économétrie, et plus précisément la modélisation structurelle, est le support nécessaire à la compréhension des lois économiques et à leur utilisation à des fins de stabilisation de l'économie. De fait, le « genre assez nouveau d'analyse » consiste essentiellement en la définition d'instruments que sont le modèle économétrique structurel ainsi que la comptabilité nationale. Il ne s'agit pas de renouveler le cadre théorique ou de questionner les hypothèses fondatrices de l'analyse néo-classique comme le firent Keynes ou Hayek pour aboutir à des conclusions différentes, quant à la possibilité et à la nécessité de mettre en place des politiques économiques interventionnistes. Frisch s'inscrit d'emblée dans une perspective interventionniste en posant le double postulat que la connaissance économique doit être mise au service de l'amélioration des conditions de vie de ses concitoyens et que la lutte contre les conséquences socio-économiques des crises permet de contrer la montée des totalitarismes. Dans ce cadre, il apparaît que Frisch s'oriente vers la recherche de nouveaux formalismes qui offriraient une technique permettant d'analyser et de prédire les cycles économiques. Nous reviendrons dans le dernier chapitre sur l'épistémologie et la philosophie qui nous paraissent sous-tendre de tels postulats et qui expliqueraient pourquoi Frisch ne se soit pas dégagé des concepts fondateurs de la théorie néo-classique comme ceux de l'équilibre et de temps analytique.

Comme nous l'avons vu dans les deuxième et troisième chapitres, Frisch axe sa compréhension des crises économiques sur l'idée qu'il existe des écarts du système économique par rapport à une position d'équilibre de référence. L'équilibre est ainsi placé comme la notion de référence permettant d'analyser la nature des cycles économiques. L'analyse de la persistance des cycles par Frisch est à comprendre comme la recherche des causes expliquant que le système économique peut s'écarter de sa position 'naturelle' d'équilibre. Cette recherche le conduit à décrire les frottements et les forces qui empêchent le retour du système à l'équilibre. Comme le souligne Andvig (1985), Frisch oriente son

explicitation de l'origine des crises économiques vers une analyse des dysfonctionnements de l'organisation de la production et de l'échange marchand. Nous pouvons même y voir une analyse des dysfonctionnements des 'mécanismes' de l'échange. Ces derniers provoqueraient alors une insuffisance de la demande effective qui engendrerait en retour une chute du niveau de la production. Ainsi, dès 1931 dans un quotidien populaire norvégien —*Tidens Tegn* [la marque de notre temps]— Frisch avance ce type d'explication :

« On doit comprendre que la crise en cours n'est pas une crise de réelle pauvreté, mais une crise organisationnelle. Le monde est tel un bateau chargé de biens de la vie, mais sur lequel l'équipage meurt de faim, et ne peut déterminer comment les biens peuvent être distribués.

Puisque la crise n'est pas une crise de réelle pauvreté, mais une crise organisationnelle, les remèdes devraient être trouvés dans un travail effectif d'organisation au sein de l'appareil de production et de distribution.

Le grand défaut du système privé capitaliste de production actuel est un manque de planification » (Frisch, 1931e, p. 2).

Dans le quatrième chapitre, nous verrons que cette explication des crises en termes organisationnels sert de justification au caractère nécessaire de l'intervention de l'Etat dans la sphère économique : la persistance des déséquilibres et l'existence d'anticipations dépressives nécessitent d'aider le système économique à retrouver sa position d'équilibre en levant les entraves à la production et aux échanges. La solution passe alors par une réflexion sur les questions d'organisation de l'échange. Le modèle de 1934, qui constitue le cœur de l'article « Circulation Planning », est ainsi présenté par Frisch comme une réponse à des 'phénomènes d'enfermement', qui sont autant de freins qui bloquent le fonctionnement mécanique du système économique. Mais force est de constater qu'il laisse alors de côté les réformes monétaires, l'inégale distribution des revenus entre les secteurs de l'activité économique et la possibilité que le marché aboutisse à des prix relatifs erronés. Il se concentre sur les défauts de coordination marchande dans une économie en crise.

L'intérêt de la solution proposée par Frisch est double. Elle révèle d'une part qu'il s'agit de mettre en place des politiques économique de stabilisation de la conjoncture économique ; en cela Frisch appartient à cette tradition ouverte par Keynes qui définit la politique économique comme une politique de régulation de l'activité économique. D'autre part, cet article conduit Frisch à réaliser qu'il existe une tension entre la logique de l'analyse économique centrée sur l'équilibre et articulée sur le tâtonnement walrasien, et celle de la

politique économique qui vise à contenir les déséquilibres économiques et à parer les effets des crises. Le but est de créer un centre d'échange ou plus exactement une chambre de compensation multilatérale, qui doit permettre de mieux faire circuler l'information entre les agents.

Cette agence doit être à même de calculer les taux d'échange optimaux et de distribuer les bons d'échange leur correspondant grâce à un modèle économétrique qui peut représenter et donner la structure des échanges optimale. Comme Frisch le reconnaît vingt trois ans plus tard, le modèle se doit d'être explicatif, mais également et surtout opérationnel :

« Il n'est pas suffisant de disposer d'une théorie élégante et facilement compréhensible comprenant quelques concepts et agrégats, tels la production totale, la consommation, l'investissement, la balance des paiements et autres concepts macroéconomiques, ou de disposer d'une théorie purement formelle s'appuyant sur de nombreux symboles, sources d'écritures, sous-écritures, super écritures et d'équations de toutes sortes (...). Elles [ces théories] doivent conduire à l'essence de l'analyse de la planification : une étude précise des possibilités réelles de donner des conseils spécifiques sur le traitement des problèmes économiques, tel que ces derniers apparaissent dans les discussions courantes de l'administration et du public » (Frisch, 1957a, p. 2).

Le modèle proposé dans « Circulation Planning » (1934) pose donc de manière indirecte le problème du statut du travail de l'économiste. Confronté à cet impératif opérationnel, Frisch est ainsi conduit à définir une méthodologie —celle des « entretiens »— et des outils spécifiques répondant aux critères de la politique économique —des modèles multi-sectoriels aux budgets nationaux en passant par les systèmes de comptes nationaux. L'économètre est placé dans cette intrication entre le travail du théoricien et celui du caméraliste à l'intersection de différents champs scientifiques et politiques. En effet, ce dernier se livre à l'observation et à l'analyse des phénomènes socio-économiques. Mais par ses recherches, il est conduit à tenir un rôle de conseil pour l'élaboration de la politique économique, et ce faisant il influence l'objet même de son travail. Son jugement et l'explicitation de sa philosophie deviennent primordiaux pour la crédibilité de sa production scientifique.

C'est pourquoi nous consacrons le cinquième et dernier chapitre à expliciter la méthodologie de Frisch. Celle-ci permet d'expliquer la construction de l'économétrie comme une discipline autonome. La double intrication qui nous semble caractériser l'économétrie

frischienne renvoie implicitement à une épistémologie physicaliste et réductionniste. Cette épistémologie explique selon nous que le processus de connaissance scientifique se place d'emblée chez Frisch dans la perspective de la mesure et s'élabore sur la volonté d'articuler les mesures « abstraites » ou théoriques aux mesures « concrètes » ou empiriques des phénomènes c'est-à-dire de lier analyse théorique et investigation empirique. Cette démarche se finalise avec la modélisation structurelle et l'analyse de la confluence, produisant en conséquence des énoncés synthétiques. Le modèle doit permettre d'intriquer l'analyse théorique et l'investigation statistique pour offrir une compréhension complète de la mécanique économique. Cette méthodologie de modélisation explique le caractère très technique de l'économétrie frischienne, et c'est cette technicité qui sera retenue par les économistes contemporains et les successeurs de Frisch.

Chapitre 4

L'économétrie au service de la politique économique : analyse et résolution des crises par le recours aux instruments économétriques

De manière à pouvoir produire un diagnostic correct quant à la période du cycle que l'économie traverse, le directoire de la conjoncture économique aura besoin de nouvelles sources d'informations fiables et condensées. Les statistiques bancaires ne seront pas suffisantes et les informations produites par le système du Gold Stock non pertinentes. Ce qui sera requis, c'est un système de comptes nationaux qui peut être utilisé pour estimer à la fois les agrégats de la production et de la consommation actuels et potentiels.
—Frisch, 1932¹.

Toutes les ressources de la théorie économique et toutes les analyses des faits économiques doivent être regroupées dans une ossature mathématique. D'où il ressort que les problèmes de contrôle économique sont essentiellement économétriques.
—Frisch, 1937².

Au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, dans *L'Emploi des modèles pour une politique rationnelle*, Frisch constate qu'il existe une « course entre la science économique et les faits économiques » (Frisch, 1950, p. 476). Cette course a un enjeu, celui de la survie de la démocratie et la préservation des libertés individuelles. Face aux effets de la crise économique, du chômage, et de la guerre, il en appelle à la « responsabilité sociale de

¹ Frisch, « Statens Plikt til cirkuljonsregulering » [Le devoir de l'Etat de réguler la circulation économique], *Memorandum*, Université d'Oslo, 1932 in Andvig, (1985, p. 350). C'est dans ce mémorandum que Frisch se prononce le plus clairement pour la mise en place de moyens de réguler la circulation des biens et de la monnaie et plus globalement par la création d'un directoire des cycles économiques qui aurait la charge de mettre en place des politiques contra-cycliques.

² *Memorandum to Alfred Cowles Third, from Ragnar Frisch Regarding a Research Project on Economic Control* (Université d'Oslo, 11 juillet 1937, p. 2).

l'économètre » (Frisch, 1946, *Econometrica*, p. 1), opinion notamment partagée à la même époque par Jan Tinbergen. Frisch a formulé cette prise de position dans la presse norvégienne et auprès du Parti travailliste dès 1931. Cela nous conduit à nous poser la question suivante : comment Frisch passe-t-il d'une définition de l'économétrie comme instrument heuristique à l'économétrie comme instrument de politique économique ?

L'objet de ce chapitre n'est pas simplement d'explorer, comme le font les travaux d'Andvig (1985), l'influence du contexte historique sur la macroéconomie de Frisch et ses prises de position politiques et théoriques. Certes, les événements de l'entre-deux-guerres, la montée des totalitarismes et l'effondrement de l'Europe dans le conflit de 1939-45, conduisent Frisch et ses contemporains à développer une méthodologie de la politique économique voire de la planification autoritaire —comme le fit Oskar Lange (1936, puis 1963)— ou incitative —comme John Maynard Keynes (1936), Jan Tinbergen (1936, puis 1961) ou quelques années plus tard James Meade (1948) ont pu en particulier proposer des mesures de politique économique ne renvoyant pas à une organisation centralisée et planifiée de la production et des échanges. Est-ce l'interprétation de la crise de 1929 comme une crise organisationnelle— une crise liée aux désordres de l'organisation de la production et surtout des échanges— qui entraîne la persistance des déséquilibres qui oriente la définition de Frisch de la politique économique vers l'objectif de stabilisation conjoncturelle ? Il n'est pas question ici d'une problématique néo-classique d'allocation des ressources ou d'une problématique plus « marxiste » de redistribution des revenus³. Frisch s'inscrit dans la tradition ouverte par Keynes de la politique économique comme instrument de régulation de l'activité économique. Toutefois, Keynes rejette l'emploi par Frisch et Tinbergen de l'économétrie pour la définition et la conduite de la politique économique⁴. Il apparaît que

³ Nous renvoyons ici à la typologie établie par Christian de Boissieu (1980, pp. 5-8) qui explique que « tout acte de politique économique comporte —dans des proportions variables mais de manière inéluctable— trois dimensions : une dimension d'affectation des ressources (...); une dimension de stabilisation de la conjoncture (...); une dimension de répartition des ressources (...) » (de Boissieu, 1980, p. 5). L'auteur nous explique que le courant néo-classique a mis l'accent sur la première de ces dimensions, le courant keynésien sur la deuxième, et le courant marxiste sur la troisième.

⁴ Keynes critiqua très vertement les modèles proposés par Tinbergen à la Société des Nations en 1939. Le débat porta essentiellement sur la possibilité et la manière d'identifier les variables pertinentes. Hendry et Morgan (1995) détaillent le déroulement et les enjeux du débat qui opposa deux manières de développer la macroéconomie autour de deux méthodologies bien distinctes, qui reposent en fait sur deux statuts différents accordés à la place de l'incertain dans la connaissance possible des phénomènes économiques. Plus précisément, Keynes refuse la possibilité même d'obtenir la connaissance nécessaire à la prévision et à la simulation de sortie de crises. Keynes et Frisch s'opposent assez fermement sur la nature et l'objet du travail de l'économiste. L'opposition de Keynes à l'économétrie repose principalement sur le traitement des observations que proposent les économètres comme Frisch et Tinbergen. Plus généralement, Frisch et Keynes divergent quant à la place de l'observation et de l'analyse logique dans la constitution de la connaissance des phénomènes économiques et dans leur théorisation. Mais plus fondamentalement, leurs divergences de vue sur l'emploi des modèles

pour ses deux précurseurs la définition même de l'économétrie porte en germes la possibilité d'utiliser les modèles économétriques articulés à la comptabilité nationale à des fins de politique économique. Développée autour de la construction d'instruments analytiques tels le modèle, la comptabilité nationale, la macrodynamique, et de la méthodologie de la modélisation structurelle, l'économétrie de Frisch lance des ponts potentiels entre l'analyse des phénomènes économiques et sociaux et l'intervention des autorités politiques dans le monde social. Ainsi, rejoignons-nous ici l'analyse développée par Christian de Boissieu dans ses *Principes d'Economie Politique* pour comprendre cette problématique qui fait encore sens de nos jours :

« Le besoin d'une mise en correspondance systématique des concepts et des mécanismes de l'analyse économique d'une part, des problèmes et des options de la politique économique d'autre part, semble évident et en même temps mal satisfait.

Le caractère essentiel d'un tel besoin résulte de constatations bien banales : l'analyse économique n'acquiert sa justification que dans la mesure où elle constitue une théorie de l'action, en particulier de l'action étatique ; en outre, la politique économique peut trouver une part de sa légitimité, et le moyen de respecter des propriétés " minimales " (...) dans la collection de concepts et de causalités mis en avant par les économistes » (de Boissieu, 1980, p. 1).

La comptabilité nationale permet, dans le cadre d'analyse frischien, d'envisager ce passage de la compréhension à l'action. En effet, cette dernière permet à la fois de faire de la macroéconométrie une science empirique, et d'établir les détails de la politique économique. C'est sur la base de la description quantitative du système économique que les experts pourront établir les budgets nationaux. Ceux-ci s'appuieront sur la construction de modèles macrodynamiques, qui seront paramétrés grâce aux comptes nationaux. Le modèle complète la nomenclature offerte par la comptabilité nationale dans la mesure où les comptes nationaux décrivent des entités économiques sans spécifier les interrelations entre les secteurs et les pôles d'activité.

économétriques dans l'analyse des crises et la prescription de politiques de sorties de crise reposent sur des conceptions du monde différentes. Keynes repousse l'approche mécaniste et l'hypothèse de régularité des comportements des agents qui sous-tend toute l'économétrie. Pour plus de détails sur le débat qui opposa Keynes à Frisch dans la seconde moitié des années 1930, on peut se reporter à Andvig (1985, pp. 270-276 et pp. 281-282), Morgan (1992) et Louça (1999).

Nous ne cherchons pas dans ce chapitre à étudier comment dans le contexte des années trente, les économistes ont été amenés à envisager la mise en place de politiques alternatives de stabilisation conjoncturelle et les modifications de l'analyse économique qu'elles ont engendré. Nous nous concentrons sur l'économétrie structurelle qui passe du statut d'outil de connaissance à celui d'outil de politique économique. Ce basculement passe par la mobilisation d'instruments comme les modèles macrodynamiques et les systèmes de comptabilité nationale. Il nous apparaît que l'économétrie renvoie dès lors à la fois à une méthodologie qui est celle de l'analyse de la confluence, et à des modèles structurels proprement dits, qui sont les fruits de cette méthodologie, et qui doivent permettre de décrire l'économie présente et future. De positifs ces modèles revêtent peu à peu le statut d'être normatifs, car ils servent à décrire et à expliquer la structure et la conjoncture qui caractérisent l'économie, mais ils peuvent être également employés pour indiquer les solutions réalisables voire souhaitables pour stabiliser la conjoncture ou engager l'économie sur la voie d'une croissance plus forte. Nous définissons ce basculement comme le moment où les économistes et les responsables politiques ont commencé à considérer l'économétrie comme une technologie mobilisant une méthodologie et des instruments spécifiques. Cette mobilisation est mise en place dès les années 1930 par Frisch en Norvège.

Comme le souligne Adrienne van den Bogaard (1998, 1999) on retrouve la même approche qui combine le modèle économétrique et la comptabilité nationale chez Tinbergen. Elle a guidé la définition et la conduite de la politique économique aux Pays-Bas dans l'entre-deux-guerres et dans l'immédiat après-guerre. Toutefois, il est assigné par les Néerlandais à la comptabilité nationale le rôle de description du passé et d'enregistrement au sens comptable des opérations passées, alors que dans l'optique des Norvégiens, si la comptabilité nationale a bien entendu ce rôle d'enregistrement, elle est essentiellement un moyen d'analyse et de compréhension de la structure du modèle. Il nous semble que Tinbergen, comme il le souligne dans son discours lors de la remise de son prix Nobel en 1969, s'inspire largement des positions de Frisch en la matière, notamment quant à la nécessité de distinguer clairement les objectifs des instruments lors de la définition de la politique économique. Tinbergen reconnaît avoir été influencé par Frisch pour comprendre comment Tinbergen en vient à énoncer et appliquer la règle qui porte son nom selon laquelle il faut autant d'instruments que d'objectifs.

Nous proposons dans ce chapitre d'étudier ce passage de l'emploi des modèles et de la méthodologie économétrique à des fins heuristiques à celui de leur emploi à des fins de politique économique. Dans cette perspective, nous procédons à une reconstruction de la

tentative de Frisch d'articuler rationalité économique et rationalité politique. Cette reconstruction se déroule en deux temps.

Dans la première section, nous reviendrons sur la nécessité pour Frisch de mettre en place des politiques économiques pour contenir les déséquilibres. Il nous apparaît que Frisch postule plus qu'il ne démontre deux types d'arguments pour rendre compte de la nature et de la persistance des déséquilibres économiques et les dysfonctionnements de l'économie de marché : les formes de l'organisation de l'échange et les phénomènes d'illusions monétaires qui sont à l'origine des '*phénomènes d'enfermement*'⁵. Si ces arguments ne s'inscrivent pas dans une analyse détaillée et cohérente des origines des crises économiques, ils permettent néanmoins de comprendre l'appel à une politique économique fondée sur une planification avancée. Si la crise est organisationnelle, il est possible de la résoudre en agissant sur les mécanismes de l'organisation des activités de production et d'échanges et stabiliser ainsi la conjoncture économique. Nous verrons que dans cette perspective il n'est pas étonnant que la première solution avancée par Frisch s'appuie sur la construction d'un modèle économétrique permettant de calculer les taux d'échange d'équilibre, modèle fondé sur le tâtonnement walrasien.

Nous verrons dans un second temps que ce projet assez utopique correspond à une 'épreuve de réalité' qui l'amène à assumer le décalage qui peut exister entre l'analyse économique fondée sur l'équilibre et la politique économique qui vise à contenir les déséquilibres. Cette prise de conscience le conduit à définir conjointement une méthodologie de la politique économique en deux étapes —celle de la sélection et celle de la réalisation— et des instruments de la politique économique. La première étape repose sur la définition de la *fonction de préférence* des autorités politiques et la seconde sur la construction de *modèles de décision*. Ces derniers sont des modèles économétriques structurels sectoriels et multi-sectoriels, qui s'appuient sur la connaissance de l'activité économique donnée par une comptabilité nationale fondée sur un découpage sectoriel.

Frisch, après avoir proposé des schémas de politique économique assez utopiques mais qui ont l'avantage de souligner son attachement aux libertés politiques et économiques individuelles, en vient à définir une méthodologie plus pragmatique et plus souple pour

⁵ Les phénomènes d'enfermement décrivent pour Frisch les situations où les échanges ne peuvent pas se réaliser à l'équilibre, et plus précisément les cas où l'offre ne rencontre pas la demande suite à des anticipations à la baisse des offreurs qui diminuent d'eux-mêmes leurs offres, et ce faisant provoquent une réduction de leurs débouchés et une baisse du niveau général d'activité. Nous reviendrons dans la deuxième section de ce chapitre sur la définition de ces phénomènes d'enfermement.

articuler modèles économétriques et comptabilité nationale dans la définition et la mise en place des politiques économiques.

Section 1. Parer aux déséquilibres économiques par la mise en place de politiques économiques appropriées

De la mise en rapport des propositions en matière de politique économique et l'histoire économique de la Norvège, il se dégage très nettement l'affirmation progressive et audacieuse chez Frisch d'une intervention de plus en plus directe de l'Etat en faveur de la régulation économique. Cette affirmation est audacieuse dans une Norvège dominée au début de la crise économique par le parti conservateur, et dans un milieu académique national et international fortement attaché au libre jeu des forces du marché. Cette audace est animée par l'urgence ressentie par Frisch de sortir son pays de la crise économique —cette thèse est approfondie par Andvig (1985) et Louça (1999)— et elle le conduira à proposer en 1934 un modèle instituant une instance régulatrice des échanges.

Le modèle de *Circulation Planning* constitue le principal corpus de notre analyse car il marque l'orientation de Frisch pour l'utilisation de la connaissance et des méthodes économétriques à des fins de politique économique. Ce basculement s'articule autour de l'ingénierie de la planification, qui doit préserver les libertés politiques et économiques individuelles. Frisch avertit ses compatriotes que, s'ils ne sont pas prêts à accepter un peu de planification indirecte, l'issue à la crise sera vraisemblablement le communisme :

« Si l'on se demande ce qui va se passer, on doit accepter les deux points de vue suivants : on pourrait introduire un mode de production communiste, ou bien, ce qui pourrait se passer si l'on veut garder un mode de production privé, on doit laisser le gouvernement manipuler certains rouages de la machinerie, tels par exemple les politiques monétaires et de crédit, les politiques de trusts, les politiques commerciales, et ainsi de suite, tout en ayant l'objectif conscient de gouverner indirectement l'économie contre l'existence du chaos et ceci dans le cadre d'une définition d'un plan social. En d'autres termes, on pourrait entreprendre de créer une économie indirectement planifiée. Pour accomplir cette tâche, une coopération intime est nécessaire entre les autorités gouvernementales et les différentes organisations économiques. Personnellement, je crois que l'on devrait choisir la seconde voie » (Frisch, 1931e, p. 2)

Nous verrons précisément, dans un premier temps, comment Frisch est amené à envisager la définition de la politique économique autour la nécessité de réguler l'activité économique et de parer aux déséquilibres économiques. Nous nous attacherons à montrer dans un second temps que le projet, assez utopique, de création d'une agence nationale de compensation révèle d'une part son traitement des solutions à la crise économique dans une problématique organisationnelle, et d'autre part son attachement à la liberté économique et politique des agents. Il semblerait même que le calcul et la méthodologie économétriques puissent permettre à Frisch de réconcilier l'inconciliable : planification, liberté individuelle et économie de marché.

§ 1. La persistance des déséquilibres économiques

Dans l'article *Circulation Planning* (1934c, p. 272), il nous semble que Frisch prend conscience de l'existence des deux faces du travail de l'économiste : théoricien et caméraliste, et des tensions qui peuvent exister entre elles. En tant que théoricien, il identifie deux types d'explications à l'existence de cycles économiques : d'abord, les particularités de la production capitaliste (c'est ce qu'il étudie en 1933 avec le modèle impulsion-propagation en mettant en avant le mécanisme de l'accélérateur et la production de biens de capital), et ensuite les activités proprement dites d'échange —Frisch se concentre ici sur un « certain comportement typique se rapportant à l'action d'acheter et de prêter » (Frisch, 1934c, p. 271). Dans les deux cas, l'enjeu est de présenter la crise comme le moment où les mécanismes économiques se grippent, et d'envisager les possibilités de remettre en mouvement la machine économique. Nous verrons par la suite comment, face à ces désajustements de l'échange pendant les phases de dépression et de crise, Frisch, en tant que conseiller, envisage la mise en place d'une régulation des facteurs de circulation, qui ne feront que suppléer le marché, et qui, en aucun cas, ne pourront le remplacer. Frisch considère qu'il est alors possible de s'appuyer sur la connaissance du fonctionnement mécanique du système économique pour réguler les fluctuations de l'activité économique. Le modèle économétrique —en s'appuyant sur la mesure des grandeurs économiques par la comptabilité nationale— permet non seulement de décrire l'état et le fonctionnement de l'économie, mais également de calculer la solution qui permet le retour à l'équilibre. Face à cette dimension caméraliste du travail d'économiste, Frisch réalise la difficulté à concilier les caractères positif et normatif que revêt alors l'analyse économétrique.

a. Les deux types de causes des déséquilibres

On trouve de manière condensée dans *Circulation Planning* —article très controversé paru en 1934 dans *Econometrica*⁶— les différentes explications des déséquilibres économiques. Ces différentes explications ont l'intérêt de présenter la crise comme le fruit de dysfonctionnements des mécanismes de la production et de l'échange.

Les cycles économiques sont assimilés par Frisch à des problèmes d'ajustements par rapport à l'équilibre. Ces défauts d'ajustements, qui entraînent une insuffisance de la demande —et plus spécifiquement une sous-consommation— ont essentiellement deux origines qui sont les « problèmes techniques de la production » tels que Frisch les nomme, et les formes de l'organisation de l'échange.

Les premiers renvoient plus simplement au principe de l'accélérateur exposé dans le modèle impulsion-propagation de 1933. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, le système économique est soumis à des délais de réponse : la production de biens de capital et celle de biens de consommation ne sont pas en phase, ou du moins la première subit les caprices de la seconde avec un certain décalage temporel. Les parts relatives de l'investissement de remplacement et de l'investissement net, qui est fonction du taux de croissance de la consommation des produits finis, dans l'investissement brut décideront de l'évolution de l'investissement total. Le ralentissement de l'investissement total et de la production de biens de capital provoquera en retour des tensions sur l'évolution de la production de biens de consommation.

Les formes de l'organisation de l'échange ou les perturbations qui entravent le libre mouvement du mécanisme de marché sous le régime de la concurrence constituent une seconde origine des crises. Une des perturbations des échanges est à rechercher dans les tensions produites par les autorités bancaires et financières sur le marché de la monnaie et des actifs financiers. Rappelons que Frisch reprend une idée chère à Wicksell, selon laquelle il existe deux taux d'intérêt : celui établi par les intermédiaires bancaires et celui qui s'établirait entre l'offre globale et la demande de capital sur un marché de libre concurrence, *i.e.* le taux d'intérêt naturel⁷. Or le poids d'institutions monétaires et bancaires soumises toutes deux à

⁶ Cet article de Frisch fut jugé trop long et relevant d'une problématique critiquable car il s'agissait pour Frisch de décrire un modèle économétrique qui pourrait être utilisé dans un système d'échange planifié qui renoncerait à la monnaie. Il fut alors reproché à Frisch d'abuser de son statut de directeur de la revue *Econometrica* d'utiliser la revue comme se propre tribune. Voir Bjerkholt (1995) et Bjerkholt in Steinar Strøm (1995, pp. 49-50).

⁷ Les positions de Frisch sur ce point sont à rapprocher de l'analyse des processus cumulatifs de Wicksell, développée dans *Intérêt et Prix* (1898) et dans les *Lectures II* (1906). Wicksell définit deux taux d'intérêt, le taux dit 'normal' qui équilibrerait l'épargne et l'investissement, et le 'taux de marché' ou taux d'intérêt pratiqué par

des routines, explique le décalage entre le taux pratiqué et le taux d'équilibre. Cet écart est à l'origine des processus cumulatifs qui font dévier le système de marché de sa position d'équilibre global. Dans l'article de 1933, Frisch reprend cette idée pour montrer que les autorités bancaires et monétaires réagissent toujours avec retard à l'accroissement ou la baisse de demande de monnaie. Ce faisant elles créent des tensions sur la demande de monnaie et restreignent ainsi la demande en biens de consommation et en biens de capital des différents agents économiques. Cette contrainte pesant sur les besoins en liquidités des agents entraîne une contrainte de la demande sur le marché des biens et services, qui elle-même provoque une baisse de la demande en biens de production et biens de capital.

b. Les phénomènes d'enfermement comme explication principale des désordres de l'échange marchand

En 1934, dans *Circulation Planning*, Frisch étaye cette thèse des phénomènes monétaires et bancaires comme origine des dysfonctionnements des formes de l'organisation de l'échange, en insistant sur le rôle des anticipations dépressives des agents dans la formation et l'aggravation des crises. Dans le prolongement des idées de Wicksell, les autorités bancaires et monétaires perturbent l'équilibre sur le marché de la monnaie. Frisch adjoint à cette explication l'hypothèse de Fisher exposée en 1933 dans *Econometrica*, selon laquelle l'endettement fausse les règles de l'échange —l'endettement fausse la compréhension du volume réel des échanges. Le poids de la dette perturbe l'information dont disposent les agents. Cette information porte notamment sur les débouchés possibles. Frisch s'appuie sur Fisher pour avancer l'idée, sans la développer, que les anticipations et les perspectives de croissance influencent les décisions de vente et d'achat des différents partenaires de l'échange⁸.

les banques. Le problème est que les banques sont conçues dans ce cadre comme étant les seuls intermédiaires et transforment les dépôts des épargnants en crédits auprès des entreprises. Les banques sont 'affectées' de routines qui font que le taux d'intérêt bancaire est rarement ajusté et par conséquent diffère généralement du taux d'intérêt normal. Ainsi lorsque le taux bancaire ou taux de marché est supérieur au taux d'équilibre, alors les banques attirent les dépôts des épargnants et découragent les investisseurs d'emprunter. Cet écart draine les liquidités vers les banques, réduit la consommation des agents et entraîne une contraction des crédits, qui découragent l'expansion de l'investissement et à terme de l'activité économique. Pour plus de détails sur la définition de l'équilibre entre épargne et investissement par Frisch, dans la tradition wicksellienne, le lecteur peut se reporter à notre mémoire de DEA (1995, pp. 84-93).

⁸ Frisch n'étaye pas cette vision des échanges économiques. Mais elle le pousse lors de la construction de son système de comptabilité nationale à distinguer clairement la sphère des échanges réels en volume et la sphère des

La question que Frisch choisit d'étudier et de résoudre est celle de la 'pauvreté dans l'opulence'⁹ (1934c, p. 259). Elle se pose lors des dépressions et des crises économiques et l'origine de ce type de situation est à rechercher dans les formes de l'organisation des échanges. Ces problèmes d'organisation sont liés aux anticipations des entrepreneurs, les conduisant très souvent à adopter des stratégies de production et de vente qui ne soient pas optimales. Ces comportements sont qualifiés de phénomènes d'enfermement ou *incapsulating phenomena* :

« Dans le système actuel, les 'lois économiques' aveugles vont engendrer, dans certains cas, une situation où ces groupes [les producteurs de l'industrie et du commerce] sont contraints de *saper mutuellement leurs positions respectives* » (Frisch, 1934c, p. 259) (c'est Frisch qui souligne).

L'idée est que les agents privent leurs partenaires de l'échange d'une partie de leurs perspectives de débouchés en diminuant leurs achats de certains biens et services. Cette réduction des achats provoque, en retour, une contraction de la demande qui leur est adressée. Ainsi affirme-t-il d'entrée de jeu que la crise n'est pas une « réelle crise de pauvreté » mais une crise dont l'origine est « à relier d'une manière ou d'une autre à la *forme présente de l'organisation* de l'industrie et du commerce » (Frisch, 1934c, p. 259). Les différents participants à l'échange se trouvent pris dans un cercle vicieux qui provoque une contraction générale de la demande.

Frisch conçoit ces phénomènes d'enfermement comme un jeu de forces contraires, qui va bloquer le processus d'échange :

« Le phénomène d'enfermement se manifeste sous différentes formes et dans différents champs de la vie économique. Mais sa nature et ses conséquences déplorables sont toujours les mêmes. Ce phénomène est à relier fondamentalement avec le fait que la vie économique moderne est divisée en un nombre élevé de régions ou de groupes.

Dans le présent système, les lois économiques, dans certaines circonstances, engendrent des situations telles que ces groupes agissent mutuellement les uns

échanges monétaires et financiers pour étudier leur coïncidence ou leur discordance afin de mesurer les déséquilibres entre les échanges réels et les échanges monétaires.

contre les autres. Chaque groupe est obligé de réduire sa demande pour d'autres biens et services produits par d'autres groupes, ce qui engendre une contraction de la demande pour ses propres produits. C'est ce cercle vicieux absurde que j'entends par phénomène d'enfermement » (Frisch, 1934c, p. 259).

Que faire ? Frisch se contente d'abord, en 1931, dans un article publié dans le journal *Tidens Tegn*, de se prononcer pour le recours au déficit budgétaire afin de soutenir le pouvoir d'achat des ménages et des entreprises et relancer la demande globale. Il ne précise aucunement ce qu'il entend par 'défaillances organisationnelles du marché'. Il n'indique pas non plus la nature des liens à développer entre institutions gouvernementales et marchés pour une conduite indirecte de l'économie.

Il devient en revanche plus explicite quand il expose en avril 1935 son analyse des causes de la dépression au parlementaire Jon Sundby, dirigeant du Parti des agriculteurs (*Bonde Partiet*). Il s'agit pour Frisch de répondre à Sundby qui considérait les pertes du revenu agricole comme facteur de la crise, en dressant la liste des origines de la dépression qui touche la Norvège dans les années trente. Une des premières causes citées, la moins importante cependant aux yeux de Frisch, serait l'inégale distribution des pouvoirs d'achat entre les différents secteurs d'activité (industrie, agriculture et services). Frisch relie rapidement la disparité des revenus distribués par les différents secteurs d'activité à une baisse des investissements lors des périodes de récession économique :

« L'inégalité dont nous parlons ici est relative au déficit d'investissement pendant une période de récession. En bref, ce phénomène se comprend en regardant le comportement de ceux qui décident du taux de production, les entrepreneurs. Ils sont guidés par deux motivations majeures dans le système qui prévaut aujourd'hui, premièrement l'existence de profits engendrés par l'activité productrice, et deuxièmement l'existence d'emplois rentables pour ces profits. En général, la possibilité d'une utilisation rentable de ces profits implique que les entrepreneurs investissent.

Le paiement des salaires aux salariés et aux employés influence les deux facteurs susmentionnés, mais dans des sens opposés. D'un côté, il est évident que si les salaires sont réduits, une large portion des coûts de production existants sera réduite et les profits augmenteront. Mais d'un autre côté, cela implique, si l'on ne

⁹ Frisch, sans citer explicitement les travaux de John Maynard Keynes, emploie une expression qui n'est pas sans rappeler le titre de son essai de 1931, « La pauvreté dans l'abondance ».

considère pas uniquement le bilan [*balance*] d'une seule entreprise, une réduction de la demande de consommation pour les produits finis. Ainsi, cela réduit les possibilités de vente et de cette manière, réduit aussi les possibilités d'investissement profitable. La tension entre ces deux tendances est au cœur des fluctuations cycliques » (Frisch, lettre à Sunby du 5 avril 1935, Archives de Frisch, Bibliothèque de l'université d'Oslo, boîte d'archives n°2).

Déjà, en 1933 dans le modèle impulsion-propagation, Frisch reliait le taux d'investissement et l'insuffisance de la demande. Ce modèle peut alors apparaître comme un modèle de demande contrainte pouvant servir de base à des politiques contra-cycliques. Mais dans le modèle de 1933, les contraintes pesant sur la demande de consommation provenaient des rigidités du système bancaire (*cf.* l'équation de l'encaisse désirée) et non de l'inégale distribution des revenus entre les facteurs de production comme il l'avance à Sunby en 1935 :

« Si les salaires sont trop élevés, l'initiative des entrepreneurs est de les réduire car les profits unitaires deviennent trop faibles, et si les salaires sont trop bas, l'initiative des entrepreneurs est découragée par le fait que les ventes à profit — mais également les possibilités d'investissement— disparaissent. Ainsi la pleine utilisation des capacités nécessite une répartition optimale entre les deux classes. Personnellement, je crois, pour une dépression durable comme celle que nous connaissons aujourd'hui, qu'une trop grande part de ceux qui touchent un salaire, dispose d'un pouvoir d'achat trop faible » (Frisch, lettre à Sunby du 5 avril 1935, Archives de Frisch, Bibliothèque de l'université d'Oslo, boîte d'archives n°2).

Cette insuffisance du pouvoir d'achat est à l'origine d'un cercle vicieux, qui a des ressorts essentiellement psychologiques :

« Les règles du jeu dans le système économique qui prévaut ici sont telles qu'un groupe (une firme, une industrie, une classe sociale, un pays et ainsi de suite) est amené à se conduire comme un troll¹⁰ et à se replier sur lui-même [à être autosuffisant]. Quand la dépression dure depuis un certain temps, il se crée une mentalité de peur qui entraîne tous et chacun à réduire la consommation de produits de base et de services qu'ils ne produisent pas eux-mêmes. Chaque groupe n'ose pas passer de nouveaux ordres de consommation et de production avant

¹⁰ Un troll est un très mauvais génie des bois en Norvège, souvent assimilé à un ogre et réputé pour sa cruauté.

d'être certain que les ventes et par conséquent leur production auront recommencé à croître » (Frisch, lettre à Sunby du 5 avril 1935, Archives de Frisch, Bibliothèque de l'université d'Oslo, boîte d'archives n°2).

Ce cercle vicieux qui conduit les agents à avoir des anticipations à la baisse et ce faisant, selon une procédure très « keynésienne », à réduire la demande globale et le niveau de production, est au fondement de ce que Frisch décrit comme les phénomènes d'enfermement.

Frisch souligne parallèlement le rôle joué dans l'aggravation des phénomènes d'enfermement par les banques, dont le comportement perturbe la réalisation de l'équilibre sur le marché monétaire, et ce faisant empêchent la réalisation des échanges à l'équilibre des biens et des services.

c. Le rôle des institutions bancaires dans l'aggravation des crises économiques

Frisch relie ainsi les phénomènes d'enfermement et la contraction de l'activité à la réduction des crédits et au fonctionnement même du système monétaire. Les phénomènes d'enfermement résultent principalement des politiques de crédit mises en place par les institutions bancaires. Très inspiré des théories wickselliennes, il part du postulat que le montant total des dépôts dépend essentiellement du montant des prêts accordés par les banques. Mais la politique de ces dernières est davantage influencée par des facteurs subjectifs que par un signal de prix correct tel que le taux d'intérêt de marché :

« Le volume des dépôts bancaires n'est pas principalement déterminé par le montant de l'épargne réelle accumulée, mais dépend, dans une large mesure, du fait que la majorité des banques se place dans une psychose inflationniste ou déflationniste » (Frisch, 1935c, p. 16).

L'idée de Frisch est que les banquiers qui anticipent une récession, restreignent le montant des crédits, et en cela participent à la récession¹¹. La diminution des crédits réduit ainsi la

¹¹ Frisch relie les dysfonctionnements du système monétaire norvégien et les chocs monétaires qui en découlent au maintien du système étalon-or dans l'entre-deux-guerres (Cf. *Troen på Nøkken* (1935 in 1995, p. 90). Pour plus de détails se reporter à Andvig (1985, pp. 313 et suivantes). Pour résumer sa position (explicitée dans *Tidens Tegn* le 1er octobre 1931), l'inégale distribution du stock d'or au profit des Etats-Unis et de la France réduit l'efficacité de l'or comme support à l'émission de monnaie-papier et à la création des crédits car cette allocation non optimale accroît la concurrence entre les nations pour se pourvoir en or. La conséquence de cette 'course' à l'or est une chute des prix au niveau international qui 'étrangle' les activités industrielles et commerciales. Les banques sont ainsi au cœur d'illusions ou 'fictions', qui faussent les anticipations et les

consommation. On trouve chez Frisch une forte influence wicksellienne, notamment quand il voit dans la consommation le mécanisme de la transmission des déséquilibres de la sphère monétaire à la sphère réelle. L'analyse des phénomènes d'enfermement est donc liée à celle du système bancaire et financier, et plus largement à celle des 'fictions' monétaires, c'est-à-dire des anticipations sur le volume réel de la production et des échanges perturbées par des phénomènes monétaires. Frisch se réclame d'ailleurs explicitement de la 'théorie de l'expansion du crédit' de Wicksell (Frisch, 1951) qui le pousse à considérer depuis 1934/1935 les variations du stock de liquidités —variations qui sont fonction de la réalisation de l'équilibre entre épargne et investissement— comme une des principales sources des déséquilibres de court terme et de la contraction de la demande.

§2. Envisager la sortie de crise

Bien que la crise soit analysée comme une crise d'insuffisance de la demande, la solution n'est pas de soutenir la demande directement, mais bien de s'attaquer à la racine du problème, à savoir les formes d'organisation des échanges. La solution avancée par Frisch est révélatrice de la marque que le tâtonnement walrasien a longtemps imprimé à la politique économique sur le continent européen. Il s'agira en effet de trouver et de mettre en place un système qui permette de dépasser la « stagnation de la circulation [des biens et services] au niveau de la nation » (Frisch, 1934c, p. 259), en proposant la création d'un centre qui centralise toutes les offres et les demandes et calcule les taux d'échange optimaux. La solution de la création d'une agence de compensation est en fait révélatrice d'un positionnement dans une logique d'équilibre et d'optimisation sous contrainte, le calcul d'optimisation étant assurée par un agent centralisateur et planificateur. Après avoir détaillé la mise en place de cette agence, nous verrons que son fonctionnement pose de nombreux problèmes. Cette incapacité à proposer une solution convaincante nous paraît révélatrice de la tension qui existe entre l'analyse des phénomènes économiques et les impératifs de la politique économique. Dans cette épreuve de réalité qu'est la mise en œuvre de

comportements d'optimisation des agents. Frisch considère que les mécanismes bancaires reposent justement sur la généralisation erronée du niveau individuel au niveau agrégé. L'attitude des banques vient renforcer la croyance en une sortie de crise par un accroissement de l'épargne et des dépôts. Non seulement leur attitude vient renforcer les croyances, mais elle accroît d'autant les effets dépressifs d'une augmentation d'un accroissement du taux d'épargne individuel en restreignant les débouchés des producteurs de biens de consommation et de capital. L'accroissement du taux d'épargne se traduit par un accroissement des dépôts, qui réduit la quantité de liquidités en circulation dans l'économie, et provoque ainsi au niveau macroéconomique une contraction généralisée du pouvoir d'achat.

recommandations de politique économique, certains concepts, comme celui de l'équilibre ou celui de l'optimum perdent de leur pertinence ou du moins de leur pouvoir explicatif.

a. La création d'une agence nationale de compensation

Sollicité par le parti travailliste dès 1932, Frisch se penche sur les solutions à apporter à la crise¹². Les solutions avancées se retrouvent en grande partie dans l'article *Circulation Planning* (1934c). Elles font ressortir que la crise organisationnelle est liée pour Frisch à l'emploi de la monnaie et plus précisément au rôle joué par les institutions bancaires dans la circulation monétaire. La solution est révélatrice du problème : elle passe par la mise en place d'un système d'échange qui n'utilise pas de monnaie le temps de sortir de la crise. Déjà dans un mémorandum adressé au Parti Travailliste en 1934, Frisch avait déjà tenté de démontrer l'utilité d'un système d'échange renonçant temporairement à la monnaie car :

« Ce devrait être une fonction du système monétaire que d'aider les vendeurs et les offreurs à se rencontrer. C'est dans cette perspective que le système monétaire a été développé dans notre vie économique moderne afin de faciliter les échanges. Mais le système monétaire a failli à sa mission historique. Les raisons sont nombreuses. Pour n'en mentionner qu'une : le système monétaire, pour une large part, est organisé comme un commerce privé, un commerce où chacun se combat (...). Il y a de nombreuses raisons, expliquant pourquoi le système monétaire a failli. Je ne

¹² La collaboration entre Frisch et le Parti Travailliste débuta par un échange de points de vue sur la crise entre Frisch et Ole Colbjørnsen dans les colonnes du journal *Arbeiderbladet* au printemps 1933. Colbjørnsen avait rédigé une recension des propositions de Frisch en matière de politique monétaire. C'est cette recension qui intronisa Frisch auprès du Parti travailliste. Même si, d'après Andvig (1985, p. 374), on peut retrouver une influence des recherches de Frisch sur les propositions avancées en 1933 (édité par *Det norske Arbeiderparti Forlag*) par Colbjørnsen et le géographe Axel Sømme dans « *en norsk 3 års plan* » [un plan pour la Norvège de trois ans], il faut attendre 1934 pour voir Frisch s'impliquer personnellement dans l'élaboration d'un projet de politique économique pour le parti Travailliste puisqu'il rédige l'un des chapitres du *Programme contre la crise*. Il s'intéresse alors au volet financier des solutions à apporter à la crise— le titre de sa contribution étant '*Finansielle foranstaltninger mot krisen*' [*Les moyens financiers pour lutter contre la dépression*]. L'enjeu est selon lui de construire un système bancaire et une mécanique de crédit qui puissent résister à la panique monétaire et enrayer les crises. Frisch tente d'expliquer comment les banques peuvent être comprises comme des instruments de lutte contre les phénomènes inflationnistes par la création d'un certain type de dépôts bancaires qui permettraient de garantir voire de fixer un certain niveau de pouvoir d'achat. La proposition n'est pas convaincante théoriquement mais elle permet de constater que Frisch reproche aux banques d'être en partie responsables de la crise monétaire qui touche alors la Norvège. Le second volet de ses propositions pour le Parti travailliste est de garantir la circulation des biens de consommation et de production. Il lance l'idée, qui sera développée dans *Circulation Planning*, de créer un système multi-latéral d'échanges et plus spécifiquement une agence de compensation des échanges. Andvig a retrouvé la trace de cette réflexion dans sa correspondance, qui remonterait à 1932. Mais le modèle sera présenté en juillet 1934 sous sa forme achevée aux Parlementaires norvégiens, et sera publié la même année dans *Econometrica*.

m'étendrai pas sur ce sujet, mais je voudrais signaler que le système monétaire ne facilite pas les échanges durant les périodes de dépression, au contraire, il pousse les individus à réduire leur activité. Si nous ne stoppons pas ces forces "d'enfermement" par une réforme du système monétaire, de nombreux préjudices sont à prévoir (...). Il est temps de construire de nouveaux instruments capables de remplir la fonction que la monnaie n'a pas remplie » (Frisch et Colbjørsen, Mémoire du 14 décembre 1933, et adressé au parti Travailleiste le 1^{er} juillet 1934, Archives de Frisch, boîte n°2, Institut d'Economie d'Oslo).

En 1934, Frisch décrit donc dans un article de plus de 160 pages un système qui fonctionne sur le modèle d'un commissaire-priseur, système qui existerait parallèlement au marché et qui renoncerait à l'emploi de la monnaie. Nous présentons ci-dessous une synthèse de la solution proposée par Frisch pour résoudre les phénomènes d'enfermement par la création d'une institution qui centraliserait les offres et les demandes pour calculer les taux d'échange optimaux. Il insiste particulièrement sur le fait que le fonctionnement d'un tel système doit être défini à partir du respect des libertés individuelles et de la libre entreprise : 1) l'adhésion à l'Agence nationale de compensation [*Clearing Agency* ou *National Exchange Organization* soit NEO par la suite] est volontaire. C'est la seule différence avec les techniques de rationnement appliquées en temps de guerre sauf qu'ici la participation est volontaire. Frisch a conscience que la *Clearing Agency* ne peut pas en pratique —et ceci serait d'ailleurs contre le respect affiché par Frisch des libertés politiques et économiques individuelles— recouvrir la totalité des échanges de biens. C'est pourquoi chaque membre de l'Agence de compensation pourra et devra scinder ses activités d'échange entre l'Agence de compensation et l'économie monétaire (Frisch, 1934c, p. 331). Il semble que Frisch ait conscience des risques d'interférence entre le marché et cette Agence. C'est pourquoi il pose des conditions sur l'émission des bons. Un des moyens de limiter ces interférences sera d'empêcher que les bons émis par l'Agence ne deviennent des moyens de paiement et des réserves de valeur. Les bons ne doivent être valables que pour des échanges entre les membres de l'Agence et pour une durée limitée dans le temps. 2) Le fonctionnement de la *Clearing Agency* ne devrait rien coûter aux contribuables, les coûts de fonctionnement sont à répartir entre les participants à la circulation marchande planifiée.

Dans ce cadre, Frisch avance des hypothèses supplémentaires quant à la nature des biens échangés. Ainsi, par hypothèse, l'économie est découpée en secteur industriel et les

offreurs de chaque secteur industriel sont supposés proposer des biens ou services homogènes, ou du moins comparables. Les coefficients de production sont fixés. Le centre assure à chaque offreur qui adhère au NEO de pouvoir écouler sa production. Frisch semble considérer que le centre recense les offres et les demandes pour différents systèmes de prix, puis procède à des ajustements en quantités, et enfin émet des bons d'échange pour les quantités qui satisfassent les offreurs et les demandeurs, sachant qu'il ne peut être demandé aux offreurs d'accroître leur offre. En contrepartie chaque offreur reçoit des bons d'échange qui lui permettront de se procurer ses consommations intermédiaires. Frisch espère ainsi faire renoncer les offreurs à leur épargne, qui pèse selon lui sur le niveau d'activité. Frisch explique qu'il a besoin d'une part d'un modèle pour calculer le niveau d'échange optimal ou du moins la mise en correspondance des offres et des demandes, et d'autre part d'une information statistique et comptable sur les projets des agents.

Le projet utopique de création d'un système d'échanges multilatéral permet, selon nous, de bien voir que Frisch identifie une origine des déséquilibres, les défaillances dans l'information échangée entre les participants à l'échange ; et une solution, la mise en place d'un coordinateur des échanges utilisant une technologie —le modèle économétrique couplé à l'analyse de la confluence. De lecture difficile, tant les propos sont parfois confus, *Circulation Planning* montre que la tâche initiale du NEO est de centraliser l'information sur les projets d'offre et de demande des agents, et ensuite de calculer les valeurs des quantités de biens qui équilibreront l'offre et la demande. Dans ce cadre Frisch impose une méthodologie pour le calcul économique de l'équilibre, celle de la modélisation. Car il s'agit bien de définir la matrice qui permet de trouver les taux d'échange qui satisfont l'ensemble des échangistes, et assure la meilleure allocation des ressources entre les agents.

Frisch dit avoir conscience que son modèle d'échange centralisé est incomplet, et que la solution préconisée par la création du NEO impose un rationnement soit de la demande, soit de l'offre. Il souhaite que le calcul mathématique (Frisch, 1934c, p. 282) permette toutefois de calculer au mieux ce rationnement afin de produire une utilisation optimale de la capacité productive. D'autres solutions sont envisageables, d'autant plus que ce rationnement de la demande implique celui de l'offre (Frisch, 1934c, p. 282). Frisch considère que si on veut garder intacte la distribution relative des pouvoirs d'achat, il faut accepter une réduction du volume total des transactions afin de pouvoir parvenir à une égalisation stricte des offres et demandes agrégées (Frisch, 1934c, p. 282). Mais cette solution reste inscrite dans un cadre de contrainte des projets des agents. Il lui faut donc trouver d'autres solutions car « l'échange

organisé doit viser bien sûr à produire la meilleure harmonie possible dès sa mise en place » (Frisch, 1934c, p. 284). La question sera de trouver les moyens de lever cette contrainte de rationnement sur la demande, ou sur le volume total des transactions¹³ :

« il faut introduire certains éléments dans le mécanisme planifié de circulation qui puissent être manipulés de manière à produire des effets similaires à ceux obtenus sur un marché libre par l'ajustement des prix relatifs » (Frisch, 1934c, p. 285).

La discussion avancée dans *Circulation Planning* est technique et repose sur la définition d'une matrice des échanges. Cette technicité ne nous intéresse pas en elle-même mais elle est révélatrice de la conviction de Frisch que les désordres de l'échange marchand relèvent de problèmes de calcul d'équilibre et d'optimisation sous contrainte, dont la résolution est assurée par un modèle économétrique¹⁴.

b. Le fonctionnement du NEO

Nous recensons deux types de solutions dans les propos de Frisch pour résoudre les dysfonctionnements des échanges. Le premier type se joue autour de la construction de la matrice des solutions, le second est relatif à la qualité et la quantité des données traitées par le NEO. Le fonctionnement de ce mécanisme planifié de circulation marchande repose sur l'établissement d'un système comptable fermé¹⁵.

A côté de la construction de ce système comptable, support à la collecte et au traitement de l'information sur l'état de l'offre et de la demande pour chaque type de bien, Frisch construit un modèle de régulation des échanges par NEO en définissant une matrice des échanges grâce à un modèle économétrique représentant les offres et les demandes pour chaque secteur industriel. Frisch s'appuie alors sur trois coefficients de régulation : z_i , qui représente la part relative de chacun dans le total des achats ; x_i , qui représente le rationnement par bien et enfin y_i , qui représente la part du bien sur l'ensemble des échanges appliqués à chaque individu. La question est de savoir quel coefficient il est préférable de

¹³ La réduction du volume total des transactions a le mérite aux yeux de Frisch de respecter la distribution relative du pouvoir d'achat entre les ménages.

¹⁴ Dans un premier temps, Frisch utilise un modèle de programmation linéaire, avant de préconiser un modèle de programmation quadratique pour mener à bien les procédures d'ajustement.

¹⁵ La structure du découpage de l'économie est sectorielle, ce qui préfigure la représentation de l'économie présentée dans le premier schéma de comptabilité nationale proposée par Frisch dans *Eco-circ* en 1935 et 1942. Toutefois, Frisch adjoint ici à ce découpage de l'activité économique et de la circulation marchande par secteurs un découpage géographique, ce à quoi il renoncera pour la définition du système de comptabilité nationale.

manipuler, ce qui entraîne soit de renoncer à la distribution initiale, soit de rationner les biens, soit enfin de rationner les agents. Frisch accepte l'idée d'un excès de demande, et de rétablir peu à peu l'équilibre entre la valeur demandée et la valeur offerte par une taxe prélevée par le centre pour le secteur en excédent. Frisch envisage ensuite de lever l'hypothèse de fixité des coefficients de production, et imagine qu'une substitution des facteurs de production permet une diminution des coûts de production. Et Frisch s'attarde alors sur la définition d'une nouvelle matrice offre-demande qui décrit ce processus de substitution, tout en reconnaissant que celui-ci doit s'opérer par petites étapes, d'autant plus qu'un certain volume des transactions doit être maintenu pour ne pas diminuer brutalement le pouvoir d'achat des agents. Il a envisagé toutefois en ouverture de sa démonstration une diminution du volume total des transactions et de revenir à un équilibre entre offre et demande, qui correspond à un optimum parétien. Mais il renonce rapidement à cette solution car elle entraînerait une diminution trop brutale du pouvoir d'achat des agents.

Première solution : poser l'hypothèse de la centralisation des secteurs

Sur la base d'une analyse par secteurs, Frisch découpe l'exposé de l'élaboration du NEO en deux temps. Il s'en tient d'abord au cas d'une planification centralisée et relâche ensuite l'hypothèse de la centralisation des secteurs. Il qualifie le premier cas de théorique, et le second de pratique, au sens où le premier constitue un idéal pour envisager de manière plus pragmatique la mise en place du NEO dans une économie norvégienne qui n'est pas centralisée.

En effet, il suppose, dans un premier temps, que chaque secteur correspond à la production d'un type unique de bien, et que chaque secteur est placé sous la tutelle du centre d'échanges. Dans ce cadre, chaque secteur est analysé comme s'il était une seule entité, un seul agent dont le comportement décrit celui du secteur. Or, pour chaque secteur, les prix et les quantités proposés par les autres secteurs de l'activité économique sont exogènes. Selon le processus de circulation des biens organisé par le NEO, chaque secteur doit indiquer ses offres et ses besoins pour assurer sa production, sachant que la valeur de l'offre doit être égale à la valeur de la demande. Pour le calcul de la valeur, les prix de référence sont ceux pratiqués dans la sphère de régulation marchande. L'ajustement se fait par les quantités : le problème du centre sera de trouver les méthodes d'ajustement afin que la valeur de l'offre pour n'importe quel bien corresponde à la valeur agrégée.

Frisch insiste sur le fait que les vœux initiaux des consommateurs sont formulés librement, et qu'il convient de restreindre les interventions du NEO sur les préférences des

agents ; le NEO centralise essentiellement l'information et la répartition de la production par secteur, mais il ne fixe pas les quantités à produire. Frisch indique que le NEO doit agir autant sur la formation et la formulation de la demande des biens de consommation que sur celles des biens de production. C'est pourquoi il nous semble que Frisch s'appuie sur les hypothèses d'une technologie de production de type linéaire et d'une fixité des proportions des facteurs de production¹⁶. Frisch introduit à ce moment de l'analyse un axiome dit 'de liberté', qui stipule qu'aucun membre ne peut être forcé à offrir plus qu'il n'avait proposé au départ. L'approche la plus simple aurait été assurément que le NEO puisse indiquer à chaque secteur son niveau de production et les quantités qu'il doit livrer à chacun des autres secteurs de l'activité économique. Mais Frisch rejette cette possibilité, même pour une analyse d'économie pure, car il la juge autoritaire donc incompatible avec le respect des libertés individuelles.

Toutefois, si le NEO ne peut pas modifier les coefficients de production, il peut demander une réduction des demandes formulées pour les biens de consommation. La tâche principale du centre sera de fait de calculer les pourcentages de réduction des demandes agrégées pour les différents biens et cela afin d'obtenir un équilibre. Frisch définit, dans ce cadre de rationnement de la demande, une matrice qui réunit les équations d'équilibre pour chacun des secteurs. Le NEO calcule alors la solution pour laquelle chaque secteur sera assuré d'un débouché. Sur la base de cette solution, le centre émet des bons d'échange pour chaque type de biens, les bons étant valides uniquement pour une période d'échange définie et fixée par le NEO¹⁷. Les bons sont spécifiques : par exemple, des bons de chaussures ne peuvent être utilisés que pour l'achat de chaussures. Frisch exclue la possibilité d'une épargne en nature, et en bons d'échange, ces derniers ayant une valeur limitée à une très courte période.

Une condition : améliorer la collecte et la diffusion de l'information

Le problème principal du NEO est la collecte des vœux des offreurs et des demandeurs, dans un temps court, afin de repérer rapidement les secteurs qui sont en équilibre et ceux qui ne le sont pas, et de calculer pour ces derniers, le pourcentage de réduction de la demande. Le système prévoit un va et vient sur un mode itératif entre les secteurs d'activité et le centre, et fixe à deux semaines le temps nécessaire pour une équipe de 150 économètres pour calculer la matrice d'équilibre de l'offre et de la demande agrégée pour une économie

¹⁶ Il semblerait que Frisch a essentiellement en tête les consommations intermédiaires, et ne s'intéresse pas au rapport entre travail et capital. Ceci souligne sa volonté de tenir hors du NEO la rémunération du travail.

composée de cinquante secteurs d'activité. Le volume de l'information ne doit pas être trop important car le centre a un délai très court pour traiter l'information et calculer la solution d'équilibre général. La solution de Frisch passe par la création d'antennes ou agences administratives entre les consommateurs et les entreprises et le centre du NEO. Ces agences devront collecter les listes des souhaits de leurs adhérents en termes d'offre et de demande, établir les soldes de chaque secteur et transmettre l'information au centre, qui fera le calcul d'optimisation des échanges. Frisch suggère une répartition géographique et non sectorielle des antennes locales, ce qui compliquerait nettement le traitement de l'information et entraverait le fonctionnement du NEO puisque la matrice d'optimisation concerne des secteurs non des régions ou zones géographiques.

L'introduction d'une certaine planification des échanges est essentiellement vue comme un règlement technique d'une question technique relative aux dysfonctionnements des mécanismes de l'échange marchand. Toutefois, il est conscient des difficultés de concrétisation d'un tel système planifié :

« Si l'activité économique se résumait à quelques grands groupes économiques dont l'activité serait contrôlée et dirigée, le problème d'un système d'échange national NEO serait simplement d'organiser la circulation des biens entre les groupes. (...) Ce sont seulement les grands groupes industriels, ou trusts, qui peuvent correspondre au schéma ci-dessus. On doit établir un système équivalent de description de la demande et de l'offre pour chaque composante de chaque secteur » (Frisch, 1934c, p. 323).

Deuxième solution : lever l'hypothèse de la centralisation des secteurs

Dans le second temps de sa proposition de fondation d'un NEO, Frisch relâche l'hypothèse de la centralisation de chaque secteur et de leur mise sous tutelle du centre. Il s'agit dès lors d'étudier l'allocation des biens non plus entre les secteurs, mais au sein de chaque secteur. Frisch dresse non pas une matrice des échanges intra-sectoriels, mais la liste des qualités requises pour que les bons émis par le centre remplissent leur fonction de mise en correspondance entre offreur et demandeur. Son idée est la suivante, et nous semble révéler à la fois son pragmatisme et sa confiance en la capacité des agents à échanger quand ils ne sont

¹⁷ Frisch suggère que la période soit égale à un mois. Cette suggestion repose, semble-t-il, sur la crainte que ces bons puissent être utilisés comme des moyens de paiement généralisés, à l'instar des traites.

pas perturbés par des anticipations pessimistes. A ses yeux, le fonctionnement du NEO doit parvenir à rétablir la confiance des agents dans les mécanismes marchands :

« L'activité au sein de chaque secteur industriel [groupe] n'est pas toutefois organisée actuellement comme une unité planifiée. Le problème est alors de comprendre comment les personnes ou les firmes individuelles de chaque secteur peuvent s'intégrer au système d'échanges. (...) Seuls les *grands groupes* peuvent être traités de cette manière [comptable qui permet de calculer l'équilibre entre offre et demande]. Mais il faut également faire quelque chose pour que puisse être établie pour chaque individu ou firme appartenant à ce secteur [groupe] une égalité entre leurs valeurs [*services*] et contre-valeurs [*counter-services*]. C'est la résolution de cette question qui constitue en fait le problème pratique de la mise en place d'un système d'échange. Selon le principe que tout problème a une solution, je pense que la solution est la suivante : les bons doivent être édités en référence à un des trusts et non à une personne particulière. Les bons doivent, par contre, être distribués à des personnes particulières, peut être par l'intermédiaire de certaines antennes. Il faut tenir le compte de ce que chaque individu ou firme a reçu comme bons. Ceci étant fait, des efforts doivent être faits pour mettre en place des procédures pour que les bons aillent *d'eux-mêmes*, plus ou moins automatiquement par les voies habituelles du commerce, vers les offreurs appropriés, qui participent au service d'échange [qui appartiennent au NEO]. Ce qui précède est une suggestion pour indiquer une manière de mettre en pratique le système d'échange » (Frisch, 1934c, p. 323) (c'est Frisch qui souligne).

Ici, pas de modèle mais un flou assez surprenant, comme si l'aspect pratique ne le concernait pas ou pouvait paraître assez négligeable quant à la résolution théorique du problème :

« Même en supposant qu'une équipe de 300 personnes [pour calculer la matrice d'équilibre] soit nécessaire, serait-ce un problème insurmontable ? Je pense qu'il est juste de dire que —même pour un pays— ceci ne compterait pour rien d'autre que pour *quantité négligeable* si le système était en mesure de produire certains des résultats attendus » (Frisch, 1934c, p. 322) (c'est Frisch qui souligne et l'expression est en français dans le texte).

A moins que nous puissions y voir une forme de pragmatisme en admettant qu'il existe un écart entre l'économie pure et l'économie appliquée, et que dans le dernier cas :

« dans une certaine mesure, la technique de l'organisation d'un tel service d'échange ressemble à celle employée pour le rationnement en temps de guerre, mais concernerait davantage de biens et de services » (Frisch, 1934c, pp. 323-324).

Dans cette perspective on doit comprendre premièrement pourquoi Frisch n'établit pas de modèle pour établir les conditions d'équilibre pour chaque individu ou chaque firme, et deuxièmement pourquoi il passe ses dernières pages et toute sa deuxième partie à définir la nature et les conditions des bons d'échange¹⁸. Il semblerait que Frisch espère ainsi désigner les conditions pour lesquelles le système aurait un fonctionnement se rapprochant du fonctionnement idéal décrit par la matrice utilisée par le centre pour calculer l'équilibre des offres et des demandes agrégées. Frisch a bien conscience qu'il faudrait avoir « une distribution appropriée » des bons (Frisch, 1934c, p. 328), mais il ne détaille aucunement sur quelle base s'opère cette distribution. Il brosse en quelques lignes quelques éléments de réponse qui, sans apporter une réponse construite, indiquent sa confiance en la capacité des échangistes à utiliser les mécanismes « naturels »¹⁹ de l'échange :

« En ce qui concerne la distribution des bons que chaque participant reçoit en début de mois, il doit être établi que des compensations volontaires puissent être établies. Deux artisans qui ont reçu des bons ne correspondant pas exactement à la distribution désirée, peuvent, par exemple, échanger entre eux des bons pour des chaussures contre des bons pour des produits agricoles.

Si le service d'échange s'étend à une grande échelle, cela entraînera certainement les développements d'arrangements et bien d'autres accords de compensation. Ceci ne devrait pas seulement être autorisé mais également encouragé. Cela devrait accroître l'efficacité de l'ensemble du système » (Frisch, 1934c, p. 328).

Frisch a bien conscience qu'il existe des difficultés tant au niveau théorique que pratique de voir coexister dans une même économie le marché et le NEO. Les taux d'échange définis par le système planifié de la circulation des biens et services seront différents de ceux établis par le marché. Frisch ne nie pas que la différence des taux d'échange entre le système de marché

¹⁸ Frisch emploie le terme de 'warrants' pour désigner les bons d'échange émis par le centre, ce qui souligne bien l'idée que ces bons sont des mandants ou intermédiaires des échanges pour un bien, et qui sont garantis par le centre.

et le système planifié risque d'introduire des perturbations dans les deux systèmes. Il est en effet envisageable —puisque la participation à chacun des deux systèmes est volontaire et peut être simultanée— que certains offreurs adhèrent au NEO quand le rapport d'échange y est plus intéressant que sur le marché et réciproquement. Mais Frisch semble considérer ce risque comme étant assez limité : la collecte et la diffusion d'informations relatives à l'offre et la demande pour chaque bien et pour chaque région, ainsi que le fonctionnement du NEO devraient, à ses yeux, essentiellement rétablir la confiance des agents dans les mécanismes de l'échange. De fait, cette confiance paraît inébranlable :

« L'organisation d'un service d'échange national pour un pays semble être possible tant d'un point de vue théorique que pratique. Il n'y a presque pas de doute sur le fait qu'un tel arrangement devrait vaincre les obstacles à une circulation de type pur, obstacles créés par la dépression. Le pessimisme et le manque de confiance ne seront pas capables de stopper les échanges puisque dans un tel système les participants seront placés face au *fait accompli*²⁰ selon lequel ils *ont* les moyens d'acheter les biens qu'ils désirent » (Frisch, 1934c, pp. 335-336) (c'est Frisch qui souligne).

Cet optimisme se fonde, selon nous, sur l'approche que Frisch développe des problèmes économiques et sociaux. Celle-ci tient à sa capacité à traiter de la dépression comme d'une question somme toute technique, qui peut être résolue par le développement d'une technologie adéquate. Elle devrait permettre aux mécanismes économiques de fonctionner à nouveau sans entrave, et cette remise en route devrait restaurer la confiance des agents dans le système marchand. Cet optimisme est à rapprocher de sa conviction fondamentale que les phénomènes sociaux sont mécaniques²¹.

Non seulement la mise en place du NEO est conçue par Frisch comme un instrument de politique de lutte contre les effets de la dépression, mais elle apparaît également comme le moyen de révéler la structure réelle de la production et des échanges de l'économie nationale telle qu'elle peut être saisie par la collecte d'informations nécessaires à son fonctionnement et par le calcul des taux d'échange grâce à une compréhension des interrelations par le modèle

¹⁹ Tout au long de la deuxième partie de *Circulation Planning*, Frisch emploie l'adjectif 'naturel' ou l'adverbe 'naturellement' pour qualifier les mécanismes par lesquels les offreurs et les demandeurs se rencontrent, commercent, les voies par lesquelles les biens arrivent toujours à circuler entre les demandeurs et les offreurs.

²⁰ En français dans le texte.

²¹ Nous détaillerons les conceptions philosophiques et les positions épistémologiques qui en découlent dans le chapitre 5.

économétrique. Nous voyons dans cet article clé de 1934 le moment où Frisch se saisit de l'analyse économique pour justifier l'intervention des autorités politiques dans la sphère économique. Cette justification passe par la nécessité de réguler le caractère cyclique de l'activité économique. Elle débouche sur la formulation de recommandations qui cadrent cette intervention, et dans le cas de la solution de l'agence de compensation proposée à cette occasion, on peut dire en reprenant l'analyse de Christian de Boissieu que « l'intervention de politique économique découle de conclusions d'un modèle, lui-même fondé nécessairement sur une théorie » (de Boissieu, 1980, p. 4).

Le cadre théorique proposé par le tâtonnement walrasien et la référence à l'équilibre contraignent fortement les premières définitions de politique économique de Frisch. Cette contrainte est révélatrice d'une tension entre l'analyse et l'épreuve de réalité que représente la politique économique, tension constitutive de l'histoire des théories de politique économique car :

« la pratique de la politique économique paraît être en avance sur les habitudes, pour ne pas dire le " conformisme " de l'analyse économique. Nous en trouvons un exemple frappant avec la référence à l'équilibre. Nous verrons que le statut de l'idée d'équilibre dans les politiques économiques contemporaines tend à se dégrader, et que l'équilibre (...), de norme essentielle de la politique économique, tend à devenir un simple instrument d'analyse. Or, la science économique reste largement centrée sur le concept d'équilibre, malgré le développement, depuis le milieu des années soixante, d'une " économie du déséquilibre ". Le divorce entre une politique économique dont l'objectif est de contenir les déséquilibres à l'intérieur de limites tolérables, voire d'organiser certains déséquilibres de marché (*cf.* l'encadrement du crédit ou la politique du logement), et une analyse économique encore largement polarisée par le tâtonnement de Walras n'est pas le seul exemple de décalage entre la théorie et la pratique de la politique économique. Mais il constitue, à notre avis, un des principaux obstacles à l'élaboration d'une véritable " théorie de la politique économique " » (de Boissieu, 1980, p. 8).

Cependant, cette difficulté à concilier la référence à l'équilibre et sa réalisation par la mise en place de politiques économiques appropriés l'amène à définir une méthodologie de la politique économique qui lui permettra de réconcilier la dimension double du travail de l'économètre.

Section 2. Des instruments et une méthodologie pour concilier rationalité économique et rationalité politique

« Procéder à la détermination optimale de la structure du plan requiert un nombre considérable de calculs. Mais cela ne signifie pas que les jugements de valeur soient remplacés par des calculs. Aucun ordinateur ne pourra remplacer le jugement avisé d'un économiste compétent. Ce que les calculs peuvent seulement faire et doivent faire, c'est reculer la frontière du domaine où le jugement de valeur doit s'exercer » (Frisch, 1957a, p. 11)

Le modèle exposé dans *Circulation Planning* montre bien que la politique économique est envisagée par Frisch comme une réflexion sur le système économique pris dans sa globalité et non pas comme un ensemble de mesures éparses et ponctuelles comme le pensaient les membres du Parti des agriculteurs et les conservateurs norvégiens de l'époque. Dans cette perspective macroéconomique, l'analyse économique doit fournir la compréhension de la nature et du fonctionnement du dit système économique. Nous avons étudié dans la première partie de la thèse comment cette compréhension passe chez Frisch par une intrication entre la théorie économique, les mathématiques et les statistiques. Cette intrication débouche sur la formulation de modèles économétriques structurels qui rendent compte de la dynamique des systèmes macroéconomiques. Le modèle économétrique devient, dans la démarche de Frisch, le moyen de comprendre le réel et ce faisant d'agir sur ce réel. Il s'avère que la politique économique devient une 'épreuve de réalité' pour l'analyse économique, au sens où il ne s'agit pas de tester les théories économiques sur lesquelles s'appuie la construction des modèles économétriques, mais de définir le champ des possibles grâce aux instruments proposés par l'analyse économique. Dans le cas de figure qui nous intéresse ici, ils revêtent la forme de modèles économétriques, macrodynamiques ou sectoriels.

Nous verrons dans un premier paragraphe que face à cette épreuve de réalité, Frisch est amené à abandonner des propositions de politique économique assez utopiques, telles qu'elles se présentent dans l'article *Circulation Planning*, pour proposer une méthodologie de la politique économique en deux étapes, qui doit permettre de cantonner l'économètre à un statut d'expert au service de l'Etat par la définition de *modèles de décision*. Dans un second paragraphe, nous verrons que la construction de ces derniers s'appuie non seulement sur les analyses de la persistance des déséquilibres proposées par les modèles économétriques —

macroéconomiques et microéconomiques— mais aussi sur la mesure de ces déséquilibres effectuée par la comptabilité nationale.

§ 1. Les étapes de la politique économique

La grille de lecture d'Andvig (1985, chapitre 11) des travaux de Frisch en matière de politique économique repose sur la distinction entre l'ingénierie 'au coup par coup' [*piecemeal*] et l'ingénierie 'utopique', distinction qu'il emprunte à Popper²². Cette distinction nous paraît pertinente pour rendre compte de l'évolution des positions de Frisch en matière de définition de politique économique. Les solutions de sortie de crise ou du moins de régulation de politique économique vont évoluer du modèle du planificateur fondé sur le tâtonnement walrasien à celui de la définition de modèles multi-sectoriels de planification incitative.

Nous pensons que cette distinction permet à Andvig de comprendre la diversité des propositions de Frisch en matière de politique économique et de saisir son ambivalence à l'égard de l'utilisation de l'économétrie comme instrument de politique économique. Cette distinction permet de rendre compte de la prise de conscience, qui a dû être celle de Frisch, de la tension entre une ambition utopique et une ambition réaliste, selon qu'il s'agit de déterminer un nouveau chemin de croissance pour l'économie ou plus simplement de rétablir l'équilibre économique sur tel ou tel marché. Cette tension se comprend à notre sens en ayant à l'esprit le divorce qui peut exister entre l'analyse économique qui vise à rendre compte d'un système économique d'équilibre et la politique économique de stabilisation conjoncturelle qui, dans la tradition keynésienne, vise à contenir les déséquilibres. Andvig note d'ailleurs clairement l'évolution des positions de Frisch de l'une à l'autre :

« Tout au long de la période, dans les années 1930, de sa participation active aux débats de politique économique en Norvège, les propositions de Frisch balancent entre des mesures partielles et des mesures systémiques, entre des politiques économiques plus ou moins utopiques et des politiques 'au coup par coup', entre des stratégies de planification directe et des stratégies de planification indirecte » (Andvig, 1985, p. 325)

Andvig avance une explication en s'appuyant sur le contexte historique :

²² Cette distinction est exposée dans Popper (1957).

« Premièrement, alors que Frisch passa d'une position située en dehors de l'arène politique à une position de semi-responsabilité en tant que conseiller d'abord pour le Parti Travailleur et ensuite pour le gouvernement, le caractère de ses propositions s'en trouva modifié. Au début, ses propositions étaient assez générales et s'appuyaient fortement sur un ancrage émotionnel (...). Plus tard, alors que Frisch se rapprochait des centres du pouvoir, ses propositions devinrent plus détaillées, et les connotations émotionnelles de moins en moins apparentes.

Deuxièmement, ses recommandations furent façonnées par les événements économiques et politiques particuliers qui marquèrent cette époque. Ses propositions deviennent parfois plus compréhensibles lorsqu'elles sont rattachées au contexte historique » (Andvig, 1985, p. 325).

Après avoir présenté les positions de Frisch quant au caractère opérationnel des différents types de politique économique, nous essayerons de comprendre la place et le rôle de l'économètre dans la définition de la politique économique, qui s'élabore en trois temps dans la méthodologie frischienne. Il apparaîtra que cette méthodologie débouche sur la définition de budgets nationaux qui peuvent être compris, selon nous, comme le lieu de l'articulation des différents instruments de politique économique que sont les modèles économétriques et la comptabilité nationale.

a. Différents types de politique économique

Au sortir de la Deuxième Guerre mondiale, après dix mois d'internement dans le camp de concentration de Grini²³, Frisch est de plus en plus convaincu de la nécessité de

²³ En octobre et novembre 1943, les soldats allemands arrêtent environ 12000 étudiants, dont 700 seront déportés dans les camps de concentration allemands. De nombreux professeurs d'université sont aussi arrêtés, et beaucoup d'entre eux sont emprisonnés dans des camps en Norvège. L'université est fermée. Frisch est arrêté par les allemands le 17 octobre 1943. Il reste du 17 octobre au 22 novembre au camp de Bredtvedt, puis à Berg jusqu'au 8 décembre 1943, et enfin à Grini du 8 Décembre 1943 au 8 Octobre 1944. Comparativement aux autres prisonniers, les professeurs d'université semblent y avoir été mieux traités. Il y organise avec d'autres professeurs dont Odd Hassel, prix Nobel de chimie en 1969, des cours pour les autres prisonniers. Son arrestation fait suite à ses prises de position contre les autorités collaborant avec les Nazis. En effet, à l'été 1943, le ministère de l'éducation annonce de nouvelles règles d'admission des étudiants, en fonction des appartenances politiques et raciales, et non plus en fonction des résultats. Ces critères furent rejetés par les enseignants de l'Université. Le 24 Septembre 1943, les doyens d'université sont convoqués à une réunion avec le ministre nazi Skancke, qui affirme que les doyens l'ont menacé d'une grève contre les nouvelles règles d'admission. Frisch, qui est doyen de la Faculté de Droit (1942-44) est présent. Elling décrit (1961) :

« Skancke: Je ne devrais pas utiliser le mot "grève", mais plutôt "sabotage". Qu'en pensez-vous, professeur Frisch?

Frisch : Premièrement, au sujet de "grève" ou "sabotage". Ceux qui pour le moment disposent des instruments de pouvoir, sont en droit d'interpréter ces notions à discrétion et d'agir en accord avec cette interprétation. Il peuvent traiter ces faits comme il leur convient. Nous devons tirer les conséquences de ceci et y répondre selon

considérer l'économétrie non pas seulement comme un outil heuristique mais également comme le support et le vecteur de la politique économique. Il réaffirme dans l'éditorial du premier numéro d'*Econometrica* paru après guerre (1946) cette ambition affichée dès le début des années 1930 pour en appeler à « la responsabilité de l'économètre ».

On peut trouver dans la préface de la présentation du modèle OSLO-channel (1962), une classification explicite des approches de la politique économique fondée sur une démarche de modélisation économétrique. Cette classification correspond à quatre approches qui sont autant de stades d'une démarche visant à une utilisation extensive des modèles : *l'approche de spectateur [on-looker]*, *l'approche de l'instrument ad hoc*, *l'approche de l'instrument possible*, et *l'approche de l'optimisation*. Cette classification apparaît comme le reflet de la prise de conscience assumée du basculement du statut de l'économétrie comme outil de connaissance au statut de l'économétrie comme technologie de la politique économique, ce que nous détaillons ci-après. L'économétrie est dans les deux cas comprise comme une technologie qui couple l'emploi d'une méthodologie d'analyse et de représentation des phénomènes économiques —l'analyse de la confluence articulée à la modélisation structurelle— et la création spécifique d'instruments heuristiques spécifiques comme les modèles, les indices statistiques, l'analyse macrodynamique, la comptabilité nationale et les budgets nationaux. Son statut diffère selon que l'économiste se situe dans une perspective positive ou normative. Cette dimension double est sources de nombreuses ambivalences comme nous allons le montrer ci-après.

La première approche, comme son nom l'indique « l'approche du spectateur », se situe en marge de la politique économique. Il s'agit de produire des prédictions sur les

notre conscience. Nous sommes convoqués à cette réunion en notre qualité de doyen, mais nous avons maintenant à répondre de nos actes futurs en tant qu'individus. Voici un bien étrange procédé, mais c'est dans cet esprit que je vous donnerai une réponse qui n'engage que moi. Selon moi, le point essentiel de cette affaire n'est pas le détail des règles. Je peux très bien imaginer de possibles statuts recommandant d'accorder de l'importance à d'autres critères qu'un niveau donné au baccalauréat. Mais j'insiste sur le point que de telles considérations exprimées dans les statuts sont loin d'éliminer les jugements personnels (...). Nous avons vu comment le ministère a essayé de prendre en compte des considérations politiques et nous voyons aujourd'hui comment les doyens sont soumis à des interrogatoires au cours desquels sont imputées des intentions que nous n'avons pas. Tout ceci est un procédé injustifiable dans un Etat de droit. Tout ceci me fait réaliser que l'université en tant qu'institution libre, scientifique et savante est en danger. Ainsi, l'affaire est devenue une question de conscience. La base du travail de ma vie est balayée, et je ne peux donc pas manquer d'en tirer les conséquences, sans me soucier des répercussions sur ma propre personne.

Skåncke : Vous savez que vous prenez des risques, professeur Frisch ? Vous êtes un juriste.

Frisch : Je ne suis pas un juriste » (Elling, 1961, vol. 2, p. 175).

Tout en affirmant son statut professionnel d'économiste, Frisch marque là son attachement à la démocratie, aux libertés politiques individuelles et au respect de l'être humain.

développements futurs de la situation économique, la fonction du modèle économétrique étant avant tout prévisionnel :

« L'analyste spectateur essaie simplement de prévoir ce qui va arriver sans tenter de manière systématique de trouver ce que quelqu'un —le gouvernement, une organisation privée ou une coalition d'organisations privées— *devrait* faire s'il veut influencer le cours des événements » (Frisch, 1962, p. 250) (C'est Frisch qui souligne).

La deuxième approche, celle de « l'instrument *ad hoc* », préconise un rôle un peu moins passif de l'économètre, et on voit s'amorcer le basculement du modèle économétrique comme instrument de connaissance à celui d'instrument de politique économique. A ce stade, il s'agit d'admettre qu'il est possible de définir des instruments qui permettront de modifier les phénomènes économiques et sociaux. La question devient peu à peu celle de l'étude de la compatibilité entre objectifs et instruments. A cette fin le travail de l'économètre peut être défini comme :

« une première préparation timide pour une analyse plus poussée qui devrait déboucher sur un modèle dynamique précis comprenant un nombre bien défini de degrés de liberté » (Frisch, 1962, p. 250).

Dans le présent cas de figure, la définition de degrés de libertés dans le modèle macrodynamique signifie que l'économètre cherche des objectifs flexibles et non fixés, qui sont déterminés par le fonctionnement actuel du système économique. Etant donné le fonctionnement du système, quelles sont les variables sur lesquelles on peut agir sans modifier la structure du système lui-même, quels sont les degrés de latitude laissés par le fonctionnement même de la mécanique économique ?

Pour la troisième approche, celle de « l'instrument possible », l'emploi des modèles pour l'élaboration de la politique économique a pour objectif de produire des politiques alternatives différentes avec dans cette perspective, deux priorités : produire différents modèles utilisant différents types d'instruments de politique économique, et produire différents modèles qui prennent en compte les influences exogènes sur le développement de l'activité économique. Le critère ultime reste le caractère réalisable des politiques induites par

ces modèles de sorte que pour « chaque ensemble donné de valeurs représentant les influences exogènes correspond un ensemble de choix d'instruments, qui couvre l'espace des possibles » (Bjerkholt, 1998, p. 327).

Dans le cadre de la dernière approche, celle de « l'optimisation », il ne s'agit plus seulement de cerner le champ des possibles, mais d'établir des choix quant aux actions à mener pour influencer l'activité économique. C'est alors une démarche d'optimisation sous contrainte qui repose sur la définition d'une 'fonction de préférence' —ce qui revient à fixer un certain nombre économiques et sociaux et d'instruments pour y parvenir²⁴— et les techniques de programmation mathématique devant aider à définir la politique préférable dans l'ensemble des possibles, pour atteindre les objectifs définis par les représentants de la Nation. C'est dans cette perspective que la coopération entre les responsables politiques et les économistes qui se situent en dehors de la sphère des décisions politiques, devient cruciale, notamment parce qu'il est difficile de recenser l'ensemble des possibles :

« Quand les efforts pour tracer le spectre des alternatives réalisables auront été menés pendant un bon moment, la conclusion s'imposera d'elle-même au public et aux autorités que le nombre d'alternatives possibles est si élevé qu'il est impossible de les pister simplement en dressant la liste et en les étudiant de près » (Frisch, 1962, p. 254).

Dans la perspective de Frisch, le modèle économétrique structurel peut être un outil efficace de politique économique, si et seulement si, les autorités démocratiques spécifient les inflexions présentes et futures qu'elles souhaitent imprimer à la structure de l'économie, en fonction par exemple de la nature plus ou moins urgente des tensions économiques à dissiper sur les marchés et dans les activités de production, de consommation et d'échange. Cette spécification passe par la définition d'une *fonction de préférence*, qui elle-même aboutit à la construction de *modèles de décision*.

La coopération entre les responsables politiques et les économètres se fonde sur l'élaboration d'un *modèle de décision*, c'est « un modèle où les décisions possibles sont traitées *explicitement* comme des variables essentielles » (Frisch, 1962, p. 253) (c'est Frisch qui souligne). Elle suppose de détailler les étapes tant de la modélisation des décisions de

²⁴ Frisch renvoie implicitement à la règle dite de Tinbergen, qui stipule que la politique économique doit définir autant d'instruments que d'objectifs.

politique économique, que celles qui distinguent l'élaboration de la mise en place effective de la politique économique.

b. Les étapes de la coopération entre les économètres et les responsables

De plus en plus, après la Deuxième Guerre mondiale, Frisch assimile la politique économique à l'élaboration de modèles de planification économique. L'attachement de Frisch au système marchand est fondamental pour comprendre sa démarche qui tend à utiliser l'économétrie pour mettre en place des mesures de planification de la production et des échanges :

« Le propos d'une planification avisée est de réaliser plusieurs objectifs spécifiques, tout en préservant autant que possible les avantages du système de concurrence » (Frisch, 1963, Conférence du Vatican, p. 1198)

En effet, Frisch en vient dans ce rapport de 1963, comme le souligne Louça (1999, p. 9), à expliquer²⁵ les avantages de la planification directe en comparant ses propositions à trois autres types de politique économique. Frisch critique en premier lieu les politiques fondées sur la courbe de Phillips [ce qu'il appelle le '*Samuelson-Solow menu*'] en raison de ses réticences à l'égard des réactions des institutions bancaires et financières, promptes à contrecarrer la politique économique développée.

Le second type de politique économique que Frisch analyse —pour la critiquer et mettre en avant les avantages de ses propres propositions en la matière— est celui qui se développe dans les économies mixtes. Les interventions directes de l'Etat pour fixer les quantités de biens et de services à produire tendent alors à briser les initiatives individuelles et à rendre le système de production et d'échange globalement inefficaces (Louça, 1999, p. 10). C'est au nom de ces mêmes raisons d'efficience et de respect de la liberté que Frisch condamne enfin les économies centralement planifiées.

²⁵ On trouve une tentative de justification de la nécessité de la planification telle qu'il la définit dans « L'emploi des modèles pour l'élaboration d'une politique économique rationnelle » (*Revue d'Economie Politique*, 1950). Frisch identifie alors trois motifs : 1) le climat politique dans certains pays (mais Frisch ne spécifie le type de 'climat politique' qui justifierait la planification dans un système de marché) ; 2) l'apparition de nouveaux critères de justice sociale ; 3) la situation du commerce international, et son impact sur les économies nationales.

L'alternative proposée par Frisch fait du modèle un élément crucial de la politique économique, permettant à la fois de comprendre, de prévoir et d'agir. Il est alors nécessaire de distinguer deux temps de la politique économique : le moment de la sélection et le moment de l'application [*implementation*]. L'étape de sélection consiste à fixer des objectifs économiques spécifiques, et la phase d'application, à créer les organismes chargés de mettre en œuvre les moyens de parvenir à ces objectifs.

La phase de sélection est celle qui est la plus clairement précisée par Frisch car c'est le moment de l'explicitation des jugements de valeur. C'est le moment où il sera nécessaire de distinguer entre ce qui relève de la structure de l'économie —ce dont la structure du modèle doit rendre compte— et de ce qui relève de l'ambition politique pour la Cité. Lors de la phase ultime du développement de la modélisation économétrique —celle de l'optimisation— la politique économique repose sur la définition d'une *fonction de préférence*, cette définition étant conçue comme la recherche d'un optimum —l'idée étant que cet optimum peut ne pas être économique mais social. Le moment de la sélection doit aboutir à la définition de cette fonction de préférence, notamment à partir du moment où les responsables politiques se mettent à formuler lors d'entretiens leurs objectifs de justice sociale et de développement économique (rythme de la croissance, respect de l'environnement, normes d'éducation, respect des équilibres géographiques et d'occupation de l'espace national). La tâche de l'économètre est alors de fixer ces objectifs flexibles dans un premier temps. Le problème de la sélection consiste à déterminer les préférences des responsables politiques quant à l'avenir économique du pays. Les économètres les aident à formuler leurs préférences lors d'entretiens. Ils doivent ensuite leur indiquer dans quelle mesure leurs souhaits sont compatibles entre eux, et dans quelle mesure ils sont réalisables compte tenu de la structure réelle de l'économie. Les économètres devront formaliser les choix des responsables politiques, et calculer la solution optimale. Frisch montrera qu'il est possible que l'on ait à se contenter d'un état qui, quoique moins désirable du point de vue du choix, ait l'avantage d'être désirable du point de vue concret car il pourra s'appuyer sur des variables d'action plus maniables en pratique.

Les prolégomènes de la procédure de sélection sont la définition d'un modèle qui décrit le fonctionnement de l'économie. Ce modèle sera constitué par un système d'équations structurelles nécessitant autant de variables exogènes que possible. Cet impératif permet de

laisser aux responsables politiques la plus grande latitude d'action et de choix pour tenter de satisfaire les souhaits de leurs électeurs²⁶.

La décision ultime relative à l'état économique le plus souhaitable pour la Nation est prise par les autorités politiques en régime démocratique et en aucun cas par l'économètre, qui reste cantonné à un rôle de conseiller. Lors de l'étape dite d'application, le modèle économétrique de départ peut être modifié pour devenir un *modèle de décision*. Il faut fixer la valeur de certaines variables exogènes. A la suite des entretiens entre les économètres et les responsables politiques, certaines variables exogènes devront être considérées désormais comme des variables endogènes. Ainsi, dans la perspective de l'élaboration de *modèles de décision*, la manière de définir certains marchés et les comportements des agents en économie de marché peut évoluer, selon les objectifs poursuivis par les responsables politiques. Il est souvent acquis que, dans le cadre de la planification de la production et/ou des échanges, les comportements des agents économiques sont compris comme des données positives ne pouvant se modifier ou être modifiées. Au contraire, dans l'approche planificatrice de Frisch, ces comportements sont des variables du modèle, que les responsables politiques peuvent infléchir²⁷ pour orienter l'économie dans la direction souhaitée.

Ainsi, dans l'approche du *modèle de décision* de Frisch, la limite entre normatif et positif s'estompe, bien que ce dernier compte sur la méthode des entretiens pour la maintenir. Comment ? En premier lieu, l'économètre doit déceler lors de l'étape de sélection les préférences des responsables politiques au sein de leurs discours, et doit formaliser ce qu'il croit comprendre. Pourtant nous voyons bien que l'économètre doit non seulement traduire mais également interpréter. Et c'est dans cet acte d'interprétation que le normatif prend lieu et place. Lors de l'étape dite d'application [*implementation*], le modèle économétrique change de statut puisqu'il passe d'instrument d'analyse et de prédiction à celui d'instrument pour modifier le réel : d'instrument positif il devient porteur d'une vision normative.

²⁶ Les équations structurelles doivent être 'autonomes', ce qui signifie dans la terminologie frischienne que les relations causales entre les variables définies ne peuvent être affectées par la modification d'une quelconque des autres relations, par le choix d'une valeur particulière pour une quelconque des variables ou par l'introduction de conditions supplémentaires portant sur les relations entre les variables des équations autonomes. Nous précisons les notions de modèle structurel et d'autonomie des relations dans le chapitre 5.

²⁷ On peut citer à titre d'exemple des incitations monétaires et fiscales, des subventions agricoles et industrielles, des subventions pour financer un établissement industriel dans certaines régions géographiques et ce faisant soutenir une certaine mobilité du travail et des capitaux, ou assurer une meilleure diffusion de l'information sur l'état des marchés.

c. Vers une analyse multi-sectorielle : quelques exemples de modèles de décision

Ainsi soumise à une approche normative par la nécessité d'agir dans la sphère économique, la science économique développe avec l'économétrie de Frisch ces instruments hybrides —à l'articulation du domaine de la prévision et de celui de la prescription— que sont les modèles décisions. L'ambition de Frisch ne restera pas lettre morte, et il trouvera l'occasion et les moyens d'élaborer ce type de modèles, dans la Norvège de l'après Deuxième Guerre mondiale.

En 1950 est ainsi créé un *Conseil norvégien pour la Promotion des Sciences de la Nature et des Sciences Humaines* qui soutient les travaux de Frisch et finance la collecte et le traitement des données nécessaires pour tester les modèles qu'il construit après la guerre. Le premier de ces modèles, initialement élaboré par Frisch pour l'étude « *Price-Wage-Tax Policies as Instruments in Maintaining Optimal Employment* » des Nations-Unies en 1949 est le « Sub-model ». C'est un modèle macro-économique moyennement agrégé utilisé pour des politiques économiques de court terme.

Plus tard, son attention se porte sur les modèles multisectoriels qu'il applique au modèle standard *input-output* de type Léontief, et à une grande variété de modèles plus ou moins sophistiqués. Il construit tous ces modèles autour du même noyau mais chaque modèle est caractérisé par les directions prises par son extension —accent mis sur la baisse de l'inflation, sur celle du chômage, ou sur les conséquences sur la balance commerciale d'une dévaluation de la monnaie nationale, *etc.* Nous donnons ci-dessous trois exemples —les plus connus— des modèles multi-sectoriels développés par Frisch après guerre :

1) « The Median Model » est un modèle entrées-sorties qui distingue les flux de revenus et les demandes des consommateurs. Il montre comment le pouvoir d'achat est distribué des secteurs de production vers un certain nombre de ménages, et comment les revenus sont influencés par les taxes et les subventions. Il contient des fonctions de consommation pour chaque groupe de ménages et décrit comment la demande effective est dirigée, distribuée entre les différents secteurs de production et d'importation. Ce modèle peut donc être considéré comme multisectoriel, et inspire la construction des modèles *Modis* utilisés de 1960 à 1993 par le Bureau Central de Statistiques pour la préparation des budgets nationaux puis dans la planification à long terme à partir de 1965 de la Norvège. Le modèle MODIS est un modèle input-output (avec 120 industries dans sa première version en 1960 puis 150 à partir de 1965). Le modèle s'appuie sur un ensemble de fonctions de demande

sectorielles. Le modèle MODIS tente également de produire une représentation complète des transferts fiscaux, des phénomènes de redistribution, et des flux financiers.

2) Plus spécifiquement, le « Refi Model » intègre les flux réels et financiers dans une structure modélisée. Les stocks des biens et des flux financiers entre secteurs y sont spécifiés. Il se concentre sur l'articulation entre les investissements réels et financiers.

3) « The Oslo Channel Model » a pour objet de développer un instrument pour une planification optimale de l'investissement national, tout en prenant en compte le fait que la capacité de financement limitée de la nation met *pro facto* en concurrence les projets d'investissement, plus ou moins capables d'accroître les capacités de production. Frisch considère qu'il faut opérer un choix parmi la multitude de projets d'investissement, car il existe une contrainte budgétaire. Dans la terminologie de Frisch, un projet d'investissement est « porteur d'externalités » (*carry-on-effects*), c'est-à-dire qu'il requiert une provision de matériel et de main d'œuvre, pour chaque étape de la production. Il distingue également les « effets de capacité », c'est-à-dire l'accroissement de la capacité de production de l'industrie jusqu'à son achèvement. Cela peut être aussi ce que Frisch appelle les « *infra-effects* », c'est-à-dire les effets sur les coefficients structurels de production.

Ces *modèles de décision* sont révélateurs de l'instrumentation de l'économétrie au profit d'une rationalité politique. Ils sont révélateurs de l'abandon de l'approche utopique de la politique économique développée initialement par Frisch dans l'entre-deux-guerres, pour une approche plus pragmatique s'appuyant sur des modèles multi-sectoriels. Après 1965, date à laquelle Frisch prend sa retraite, le conseil scientifique et le Centre Norvégien d'Informatique continue de l'aider à poursuivre ses recherches sur les *fonctions de préférence* des politiciens, sur les problèmes de programmation non-linéaire et sur la recherche de solutions optimales des modèles de décision²⁸. Frisch insiste pour que les étudiants en économie participent tout au long de leur cursus universitaire à ce type de programmes de recherche de l'Institut d'Economie et du Conseil Norvégien Scientifique, comme aux études

²⁸ Ces recherches sont regroupées dans le programme « méthodes de programmation non convexe et l'analyse des décisions macro-économiques ». Une grande partie de ces travaux sur les problèmes d'optimisation n'a pas été publiée ; elle se présente sous la forme de mémoranda disponibles à l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo, et à la Bibliothèque nationale de Norvège.

économiques commandées par le gouvernement et certains groupes industriels²⁹. Cette insistance est révélatrice de sa conception double de l'économétrie comme moment de la connaissance et comme un outil d'intervention sur le réel. L'économétrie, pour Frisch, ne sera donc jamais cantonnée à la pure analyse des phénomènes économiques, comme le souhaiteraient Dorfman, Allais ou Koopmans³⁰.

La politique économique définie et conduite par l'emploi des *modèles de décision* doit s'appuyer sur une connaissance étendue du fonctionnement de l'économie. Or cette dernière est essentiellement donnée par les systèmes de comptabilité nationale qui mesurent les déséquilibres économiques et fournissent une connaissance approfondie du fonctionnement des secteurs économiques. Comme le souligne Tinbergen, le type de connaissance requis pour la politique économique est sectoriel, ce qui explique que les politiques économiques le soient aussi souvent :

« Etant donné que l'exécution d'une politique donnée exige une connaissance de la vie des affaires et que cette connaissance porte plus particulièrement sur certains secteurs, il est aisé de comprendre pourquoi la politique économique est souvent divisée en politiques sectorielles » (Tinbergen, 1961, p. 85).

Nous allons voir dans le paragraphe suivant que Frisch a développé cette connaissance de la vie économique d'un point de vue sectoriel dès le milieu des années 1930 en construisant le système *Eco-circ* de comptabilité nationale. Et ce n'est que dans un deuxième temps, après la Seconde Guerre mondiale, qu'il est amené à définir des *modèles de décision* multi-sectoriels, adoptant ainsi une attitude assez pragmatique.

§ 2. La comptabilité nationale, pendant empirique des modèles économétriques et élément essentiel de la politique économique

Dès ses premières années de recherche, Frisch ne conçoit pas la modélisation macrodynamique sans un aller et retour entre la construction du modèle théorique et l'estimation de ses paramètres, estimation qui sera l'occasion de tester le pouvoir explicatif

²⁹ Nous pensons ici en particulier à la commande passée en 1956 à l'Institut d'Economie par les compagnies hydro-électriques d'une étude sur l'utilisation optimale de l'électricité sur le territoire.

³⁰ Concernant la controverse sur l'instrumentation de l'économétrie à des fins politiques qui opposa Frisch à certains membres de la Société d'Econométrie dont Allais, Koopmans et Dorfman, voir Louça (1999).

des relations théoriques définies. La comptabilité nationale est d'emblée conçue comme l'instrument qui permet non seulement de paramétrer les modèles macrodynamiques, mais également de mesurer les déséquilibres économiques. Le moment de l'articulation entre la mesure théorique et la mesure empirique³¹ sera également celui de la clarification de problèmes conceptuels. Le lieu de cette articulation sera le laboratoire créé au sein de l'Université d'Oslo grâce au financement de la 'fondation Rockefeller' et du gouvernement norvégien. Le rôle de ce laboratoire apparaît donc crucial dans la mise en œuvre de l'épistémologie et la méthodologie de Frisch. L'une des premières tâches du laboratoire est de développer un système de comptes nationaux, qui sera conçu comme le pendant empirique de la macrodynamique, mais également comme un exercice taxinomique qui vise à harmoniser les nomenclatures et à s'assurer que les termes employés —de Lausanne à Cambridge en passant par Oslo— renvoient bien aux mêmes concepts. Dans un second temps, nous verrons que le schéma initial de comptabilité nationale est fondé sur une représentation sectorielle de l'économie. Enfin, nous montrerons que Frisch complète cette mesure des déséquilibres sectoriels proposée par la comptabilité nationale par une analyse de la structuration des marchés par les comportements stratégiques des offreurs, cette analyse pouvant être étendue aux secteurs de la comptabilité nationale puisque ces derniers représentent des marchés de biens homogènes. L'enjeu de ces deux types d'analyse par la comptabilité nationale et la modélisation des comportements stratégiques est de tenir compte du rôle des anticipations dans la réalisation ou non de l'équilibre sur les différents marchés.

a. Une ambition taxinomique

La tâche de la comptabilité nationale passe dans les années 1930 de l'évaluation du revenu national à celle de la présentation d'un état des lieux de l'économie nationale en mesurant les variables principales de l'économie et en représentant les interrelations entre ces variables structurant l'économie. Cet état des lieux suppose d'identifier et de classer les variables pertinentes. Cette opération taxinomique doit conduire à standardiser et à rendre opératoires les concepts employés par les comptables, les statisticiens et les économistes. Car l'enjeu pour Frisch, Lindahl ou Tinbergen est bien celui de paramétrer les modèles macroéconomiques, dans la double perspective d'expliquer les cycles économiques et de mettre en place des politiques qui permettent de contrer leurs effets. La comptabilité nationale

³¹ Cf. chapitre 1.

s'impose donc des travaux de ces trois théoriciens —avant les travaux fondateurs de Richard Stone après la guerre— comme l'élément essentiel de la mesure des phénomènes économiques, et des politiques de régulation et de stabilisation conjoncturelle, puis à partir des années cinquante des politiques de croissance et développement.

Standardiser les concepts employés par l'analyse économique

Dans le programme de recherches de Frisch, qui tente d'appliquer les méthodes des sciences de la nature à l'économie politique, la classification³² occupe une place déterminante. Le système *Eco-circ* (1942) est le fruit de ses premiers efforts de classification et d'harmonisation des concepts employés respectivement par les économistes et les statisticiens. Cette opération proche de celle du suédois Carl von Linné vise à produire une vue d'ensemble du circuit économique qui soit complémentaire des modèles macrodynamiques grâce à un ensemble de concepts standardisés, mais également.

Construire un système de comptabilité nationale n'est pas simplement le pendant empirique de la macrodynamique, mais le prolongement d'une démarche de compréhension des mécanismes économiques et plus précisément des cycles économiques. Dans la perspective de Frisch, où la compréhension des phénomènes est fondée sur une articulation entre mesure théorique et mesure empirique des phénomènes, le modèle macrodynamique et la comptabilité nationale sont complémentaires —sans être encore de paramétrage mais la démarche de Frisch s'en rapproche— pour comprendre la structure de l'économie nationale. Leur complémentarité explique que d'emblée ces deux constructions intellectuelles soient fondées sur une représentation de la circulation marchande et monétaire. C'est dans cette articulation entre macroéconomie et comptabilité nationale que réside l'originalité de la démarche comptable de Frisch :

« En Scandinavie, dans la période [1930-1945], la vision d'un système de CN [comptabilité nationale] procède d'une approche différente chez Ragnar Frisch, un des fondateurs de l'économétrie (...). Elle ne part ni de l'analogie avec la comptabilité d'entreprise ni de l'objectif de perfectionner la définition et la mesure du revenu national. C'est la circulation économique dans son ensemble qui est visée, les relations micro/macro (...) s'inscrivant dans un système conceptuel

³² Il entreprit une tâche taxinomique similaire lors de son étude des abeilles comme nous l'avons indiqué dans l'introduction générale. Frisch a été toute sa vie passionné par l'étude du comportement des abeilles, et plus spécifiquement par leur reproduction : de passe-temps, cette étude devint un de ses principaux centres d'intérêt

rigoureux, appelé le " système de la circulation économique ", et développé directement d'un point de vue économique » (Vanoli, 2002, p. 35).

En fait d'analyse du circuit économique, il s'agit dans les deux cas de représenter les mécanismes de production et d'échange qui animent le système économique. Frisch s'appuie explicitement sur une analogie avec le travail de l'ingénieur pour qualifier la nature du travail de l'économiste et du comptable :

« On peut illustrer notre propos [la recherche des relations causales dans la sphère économique et la multitude des devenir économiques possibles] en se référant à une grande machine complexe composée de nombreuses roues crantées, de différents types d'engrenage, d'une grande variété de pistons et de bielles, *etc.* Un budget national donné —ou un système de comptabilité nationale, correspond à la description d'un état donné de cette machine, cet état étant décrit à partir d'une image où chaque engrenage ou chaque tige de piston est donné. Si l'on cherche à trouver le *moyen* pour que cette machine atteigne une position [combinaison] donnée, ou pour imposer à cette machine un mouvement particulier à partir d'un état initial donné, nous devons alors étudier *la nature des mécanismes de transmission du système*, c'est-à-dire la nature du mouvement des engrenages, la nature des rotations des pistons, *etc.* L'ingénieur décrit la structure de sa machine à partir de modèles plus ou moins simplifiés (...). L'économiste doit procéder de la même manière quand il cherche à expliciter le fonctionnement de la machine sociale économique » (Frisch, 1951 *in* 1995, p. 176) (C'est Frisch qui souligne).

Ainsi, la comptabilité nationale ne doit pas seulement servir à mesurer le revenu national, ou à fournir des données, elle est un moyen de comprendre l'économie comme un système global en mouvement, pour reprendre l'analogie mécanique de Frisch :

« Nous considérons la comptabilité nationale comme une représentation non seulement du revenu national pour une année donnée ou du capital national en un point donné du temps, mais une représentation complète et acceptable de la tendance économique nationale pour une année, représentation qui expose la manière dont les relations entre les différentes données se combinent clairement » (Frisch, 1939 *in* 1995, p. 169).

en dehors de l'économie. Frisch était considéré en son temps comme l'un des spécialistes de ce champ d'étude

Mais pour décrire le fonctionnement des mécanismes économiques, il est nécessaire d'établir une taxinomie permettant d'identifier les concepts que manieront comptables et modélisateurs. Il nous semble que pour Frisch la clarification des concepts théoriques ne peut se passer d'une 'épreuve de réalité' et que la construction de la comptabilité nationale repose sur la volonté de standardiser les concepts de la science économique, comme en témoigne l'un de ses plus éminents successeurs en Norvège :

« Il pesait sur la théorie économique dans les années 1920, moment où Frisch entama sa carrière professionnelle, le fait qu'il n'existe pas de système unifié de concepts ni de terminologie unifiée à l'usage des économistes (...). Pendant une période de plus de vingt ans, qui débuta en 1928, Frisch consacra une partie gigantesque de son temps (et de celui de ses assistants) à la résolution de questions conceptuelles, dont le paroxysme fut atteint avec son " système Eco-circ ", dont la première version fut achevée en 1942. Une raison supplémentaire qui explique pourquoi Frisch considérait cette recherche comme primordiale est sa vision de la comptabilité nationale comme pouvant fournir, dans un futur proche, des données qui feront de sa macroéconomie une science empirique, et comme support à la politique économique » (Aukrust, 1994, p. 18).

Le projet *Eco-circ* représente la première tentative de définition d'un système de comptabilité nationale. Il est le fruit de cette ambition taxinomique mais, plus concrètement, il résulte de la recherche effectuée par l'Institut de l'Université d'Oslo. Celui-ci est conçu, dès sa fondation, comme un véritable laboratoire qui vise à articuler la définition des concepts, la construction de modèles macrodynamiques et leur estimation. Ce projet définit le cadre dans lequel Frisch et ses assistants tentent de mettre en œuvre une démarche de modélisation structurelle³³.

Le contexte politique de la commande d'Holst : 'Økonomisk strukturoversikt for Norge'
[Présentation de la structure économique de la Norvège]

Avant d'analyser plus avant les fondements et les résultats de cette ambition taxinomique et empirique, il semble important de préciser le contexte politico-institutionnel, qui a permis l'épanouissement de cette ambition.

éthologique et biologique.

³³ Cette démarche sera définie plus précisément dans le chapitre suivant.

La crise économique qui touche la Norvège dès 1930 incite les responsables politiques à se tourner vers les universitaires pour trouver des solutions à la dépression économique et aux tensions sociales qui en résultent. A cette fin, Frisch et ses assistants sont amenés à faire un état des lieux de la situation économique norvégienne et à développer l'appareil conceptuel pour conduire au mieux cette étude. A partir de 1936, l'Institut³⁴ s'engage dans la voie ouverte par les ambitions scientifiques de Frisch, pour donner forme à « l'unification entre la théorie économique, les statistiques et les mathématiques » (Frisch, 1933b, p. 1). A cette date, une nouvelle source de financement³⁵ apparaît grâce à l'industrie norvégienne sous l'impulsion de Johan Throne Holst, qui demande la participation de la Fédération norvégienne des industries [*Norges Industriforbund*] et du Fond pour l'assurance des biens de guerre [*Norsk Varekrigsforsikrings Fond*]. Cette ouverture à de nouveaux partenaires réoriente l'Institut vers des activités de finalisation de modèles macroéconométriques, et de modèles économétriques sectoriels qui permettent par exemple d'identifier l'offre et la demande sur les marchés du lait, du chocolat ou de l'électricité. L'idée d'Holst est, en effet, de développer pour la Norvège un large projet de recherche en sciences sociales³⁶. Dans ce cadre, l'Institut se voit confier une étude intitulée « Projet pour une étude structurelle de l'économie norvégienne » [*Plan til økonomisk struturoversikt for Norge*] (Frisch, Keilhau et Wedervang, 1936), devant permettre de mieux comprendre comment se coordonnent les activités économiques de production et d'échange sur l'ensemble du territoire³⁷ :

« Frisch semble avoir caressé l'idée de construire une comptabilité nationale [*nasjonalregnskap*] déjà au début des années 1930 et le terme fut publié pour la première fois sous sa plume en 1933 (...). Son projet se concrétisa, en 1937, quand l'Institut d'Economie de l'Université [d'Oslo] reçut un nouveau financement pour

³⁴ L'Institut d'Economie est fondé en 1931 pour être rattaché à l'Université d'Oslo. Il est conçu comme un laboratoire de recherches devant mettre en place les moyens pour estimer statistiquement les relations autonomes et tester la cohérence des modèles. Nous revenons sur sa création et son rôle joué dans la démarche épistémologique de Frisch dans le chapitre 5.

³⁵ La fondation Rockefeller, qui a financé la création de l'Institut, lui demandera de trouver d'autres sources de financement, tout en continuant à financer ses recherches jusqu'en 1940. C'est pourquoi le gouvernement norvégien et certains syndicats ou groupes industriels comme le 'fond norvégien d'assurance pour les biens de guerre' participèrent dès lors au financement de l'Institut d'Economie en échange d'études économiques.

³⁶ Ce projet de développement des sciences sociales défendu par Holst comporte deux volets : un volet 'recherche' qui correspond à l'étude commandée par le gouvernement et le patronat norvégien à l'Institut d'Economie, et un volet 'enseignement', qui stipule la création d'une faculté des sciences sociales, projet qui ne sera réalisé qu'en 1963.

³⁷ A cette fin, l'Institut embauche le 4 Mars 1938 douze économistes supplémentaires venant ajouter leurs compétences à celles de l'équipe des actuaires (Andvig et Tonstad, 1998, p. 11).

‘une analyse structurelle de l'économie norvégienne’ (*Økonomisk strukturundersøkelse* for Norge, 1937). Le projet était d'inclure une description empirique détaillée de la vie économique norvégienne, industrie par industrie, exposée en termes comptables. La partie comptabilité nationale correspond à la contribution propre de Frisch au projet. Pendant plusieurs années, jusqu'à ce que l'Université soit fermée par les autorités nazies, Frisch avait un petit groupe d'assistants qui travaillaient sur la partie numérique du projet » (Aukrust, 1994, p. 21).

Le projet, qui est lancé au début de 1937, est à l'origine d'un schéma de comptabilité nationale théorique. Ce schéma norvégien concourt avec les travaux de Lindahl (1937) en Suède et de Kampmann (1942) au Danemark à modéliser une spécificité comptable scandinave (Aukrust, 1994). Cette construction taxinomique s'accompagna d'un véritable effort de collecte et de calcul, et d'une tentative de tester le système théorique³⁸.

Eco-circ au service de la politique économique

Frisch, dans un premier temps, se concentre sur l'élaboration d'une méthodologie articulant la théorie économique, les mathématiques et les statistiques afin d'identifier les lois de l'activité économique et d'analyser les cycles des affaires. Mais les événements de l'entre-deux-guerres l'incitent à s'engager davantage dans la voie d'une utilisation de l'économétrie. Pour surmonter les difficultés de la prévision et de la conduite des politiques économique, l'économétrie doit être conçue dès lors comme l'articulation de l'analyse par la modélisation et de la mesure par la comptabilité nationale des activités de production et d'échange, à des fins de prévision et de politique économique :

« La comptabilité nationale avait été identifiée [en Norvège] plus tôt que dans la plupart des autres pays, comme la structure à partir de laquelle la politique économique devait être conduite, conception qui diffère de l'approche anglo-américaine. Cette approche de la comptabilité nationale a été largement influencée

³⁸ De fait l'Institut devient, selon les propres termes d'Haavelmo, « un lieu très affairé. En effet, en plus de son travail de quantification des relations économiques, Frisch avait besoin d'effectuer des calculs numériques en grand nombre et de manière extensive ; or la capacité de calcul était très différente de ce qu'elle est aujourd'hui. A l'époque de nombreux assistants-actuaire passaient leur journée assis, occupés à faire fonctionner à la main les machines à calculer. Frisch avait lui-même construit une machine à poids qui pouvait opérer 180 multiplications en même temps. Vaste projet à lui tout seul » (Haavelmo, 1974, p. 3). Il n'y eut qu'une seule tentative de tester la cohérence du schéma présent dans *Eco-circ*, qui concerna uniquement une application des données de l'année 1935, et seulement pour quelques secteurs industriels.

par Frisch qui, déjà dans les années 1920, travaillait sur l'établissement d'un système de concepts comptables pour décrire la circulation économique » (Bjerkholt, 1998, p. 320).

Cette description de la structure économique et de la circulation marchande et monétaire passe par la définition de secteurs d'activité, d'entités économiques pour décrire les activités de production, de consommation, d'investissement, d'épargne, *etc.* Un système de comptabilité nationale recense avec précision la création de revenus³⁹ et les besoins de chaque secteur. La formalisation de systèmes de comptabilité nationale et de budgets nationaux⁴⁰ permet de construire des modèles pour expliquer les crises, mais surtout pour simuler des sorties de crise.

b. Une représentation sectorielle de la structure économique

Frisch adopte d'emblée une démarche originale en appuyant la comptabilité nationale sur un découpage sectoriel pour rendre compte du fonctionnement du mécanisme économique :

« La rigueur est recherchée dans une démarche axiomatique qui, à partir d'un certain nombre de postulats —ceux de secteur, d'objet réel, d'objet financier par exemple—, établit les relations logiques entre les variables élémentaires. Démarche aux antipodes donc de la démarche des agrégats » (Vanoli, 2002, p. 35).

La macroéconomie met en avant les interrelations causales entre les pôles du circuit économique, alors que la comptabilité doit permettre la définition d'une nomenclature et la mesure de la contribution de chacun à la création de valeur.

³⁹ Ce qui intéresse plus précisément Frisch est plutôt la création de valeur d'où son attachement à enregistrer les opérations au prix coûtant (*factor cost price*) et non au prix de marché.

⁴⁰ Les premiers, nous allons le voir, tentent de décrire la structure de l'économie nationale par secteurs d'activité : il s'agit d'une opération de mesure et d'enregistrement des opérations de production et d'échange passées. Les budgets nationaux analysent plus spécifiquement l'interdépendance entre ces secteurs et les différents pôles de l'activité économique, entre les sphères réelle et financière. Les budgets nationaux s'appuient sur les catégories de la comptabilité nationale pour établir des prévisions à plus ou moins court terme et projeter les effets de telle ou telle mesure de politique économique. Frisch rappelle dans « La politique économique rationnelle » [*rasjonell økonomisk politikk*] (1951) que tout budget national et tout système de comptabilité nationale doit aider à comprendre les relations causales fondamentales (*en mer dyptgripende årsaksbetydning*, Frisch, 1951 in 1995, p.176) —l'objectif étant de décrire un système complet de relations économiques causales.

Les schémas similaires du circuit économique

La présentation du système économique qui est au fondement de l'analyse des cycles des affaires dans l'article *Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics* de 1933 et celle qui est au fondement du schéma de comptabilité nationale sont complémentaires. Cette complémentarité permet de saisir la notion frischienne de 'circuit' économique.

Afin de saisir les mécanismes à l'œuvre dans les cycles des affaires, Frisch pose sommairement dans l'article de 1933 la trame d'un système en économie fermée, intitulée « tableau économique ». Le « tableau » de Frisch fait penser à un mécanisme hydraulique avec ses réservoirs, ses moteurs alimentant les flux entre les différents pôles de ce circuit fermé. L'activité économique est représentée par une succession de flux, appelée « circulation » entre ces différents pôles⁴¹ du mécanisme que sont les « réceptacles » et les « machines ». Les forces de la nature, les stocks de biens de capitaux et les stocks de biens de consommation constituent les trois réceptacles vers lesquels affluent les produits. La 'machine' humaine, la 'machine' qui produit les biens de capitaux et celle qui produit les biens de consommation représentent les pôles moteurs, qui reçoivent les inputs et fournissent les outputs. Frisch reconnaît que son modèle repose sur une simplification extrême de l'économie, mais il présente à ses yeux l'avantage de mettre en évidence la structure essentielle de toute économie en aidant à comprendre la structure du circuit économique.

On retrouve cette même compréhension du système économique sous l'angle du circuit au fondement du système de comptabilité nationale. Le graphique employé dans *'Ecocirc'* et présenté ci-après, doit permettre de décrire la circulation marchande au sein d'un secteur industriel. Toutefois, la présentation est assez différente car Frisch met alors l'accent sur la circulation des biens, et non plus simplement sur le mécanisme de production et la transmission des forces économiques dans la 'machinerie' économique. On y retrouve le rôle clé joué par la production de biens de capital dans l'activité économique, mais l'accent est mis ici sur la capacité du système économique à générer une valeur ajoutée. L'objectif du schéma est de décrire la circulation des biens au sein d'un secteur de l'activité économique de façon à voir comment le processus de production suppose l'utilisation de biens de capital.

⁴¹ Il s'agit pour Frisch d'une circulation en termes réels. Il envisage toutefois l'existence d'un indice des prix permettant d'agréger ces biens de capital.

La construction du système de comptabilité nationale a pour fondement le questionnement de Frisch sur la valeur comme il l'explique à ses confrères statisticiens en 1939. Seuls les principes de l'économie politique lui permettront de répondre à ce questionnement, mais il faudra bien avoir à l'esprit la nécessaire coïncidence des catégories de l'économie politique et de la comptabilité. Il ne s'agit pas seulement de prendre les statistiques du commerce et autres statistiques officielles et de les intégrer à un schéma de comptabilité nationale (Haavelmo, 1974, p. 170). Il s'agit plus profondément d'apporter un éclairage nouveau à partir des principes économiques⁴² :

« Ainsi, la présentation de ces interrelations entre les données, qui nous intéressent spécifiquement, devra répondre à des critères comptables. Par exemple, une variation de la richesse devra, selon l'exigence comptable, correspondre à des données sur le revenu, la consommation et l'épargne » (Frisch, 1939 *in* 1995, p. 169).

Il est intéressant de questionner la présentation de Frisch de sa vision de la comptabilité nationale, tant sur ce qu'elle doit être que sur les usages qui peuvent en être faits. A l'instar de Linné, Frisch se concentre sur la construction d'un système classificatoire de toutes les variables économiques afin que toutes puissent être représentées. Mais très vite, il réalise que son programme est bien ambitieux, comme il le reconnaît d'ailleurs lorsqu'il présente la structure de la comptabilité nationale à ses étudiants dans son cours à l'université d'Oslo en 1934-1935 :

« Il est impossible de développer un quelconque système de termes et de symboles qui soit assez complet pour rendre compte de toutes les constructions théoriques possibles pour un système de pensée défini » (Frisch, 1935b, p. 8310.§1).

Pour aborder cette entreprise taxinomique, Frisch doit donc faire des choix. Il s'appuie sur une analyse du système économique en termes de circuit tout en découpant l'économie en secteurs industriels. Il introduit également une distinction entre la sphère réelle et la sphère financière. Plus spécifiquement, la théorie de la valeur utilité et sur la théorie de l'équilibre partiel de Marshall lui permettent de définir chaque entité et relation comptables.

Avant d'aller plus avant dans notre démonstration, sans doute faut-il poser quelques définitions qui permettront de mieux suivre les schémas de circulation, réelle et financière, que Frisch a en tête —l'intérêt en est qu'il identifie au cœur de la circulation la persistance des déséquilibres.

Selon Frisch, et ses disciples, la principale différence de nature entre un bien réel et un bien financier tient aux droits de propriété qui leurs sont attachés. Selon Frisch, « un bien réel peut être défini sans considérer son propriétaire, alors qu'un bien financier peut être défini seulement à partir de sa relation à un certain créateur et de sa relation à un certain débiteur. Même s'il a un propriétaire, un bien réel n'a pas de débiteur, alors qu'un bien financier a à la fois un créateur et un débiteur » (Frisch, 1942 *in* Aukrust, 1994, p. 19). La comptabilité nationale doit s'attacher à décrire des transactions et des flux portant sur ces objets réels et financiers : une transaction est une relation microéconomique qui suppose le transfert d'un objet économique réel d'un détenteur à un autre détenteur ; un flux représente un agrégat de transactions (Frisch, 1942 *in* Aukrust, 1994, p. 19)⁴³.

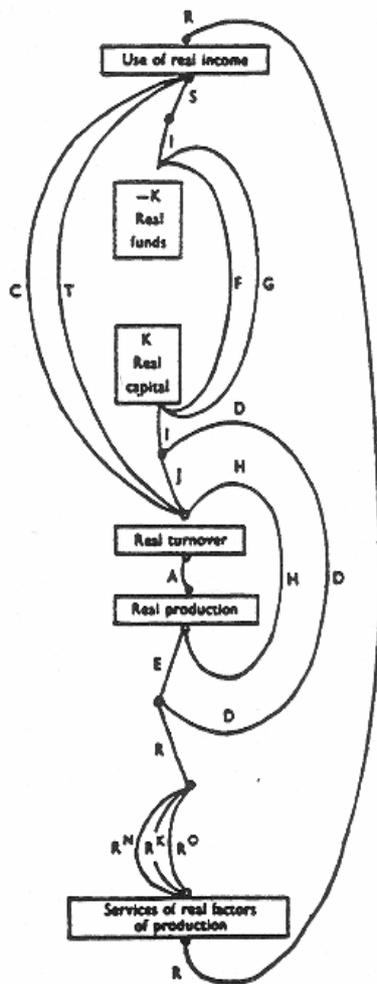
Reprenons⁴⁴ le sens de la production et de la circulation de la richesse décrit par le graphique *Ecocirc* présenté ci-dessous : cette description standard doit pouvoir s'appliquer à tous les secteurs de l'économie, ainsi que précédemment souligné. Les services rendus par le travail, le capital et le type de l'organisation de la production d'un secteur (respectivement R_n , R_k , R_o) se combinent pour créer le produit net ou revenu réel R du secteur considéré. La valeur ajoutée brute (E) est définie par la somme des services nets des facteurs de production et de la dépréciation du capital (D). Cette même valeur ajoutée brute (E) peut être définie différemment en soustrayant les consommations intermédiaires (H) à la production brute (A).

⁴² La page suivante (Frisch, 1939 *in* 1995, p. 170) nous renseigne sur ces principes économiques : fonder la mesure de la valeur sur la mesure de l'utilité totale et l'utilité marginale.

⁴³ Une des différences formelles majeures entre le schéma de la macrodynamique et celui de la comptabilité nationale tient à l'introduction de la distinction entre la sphère réelle et la sphère financière, ou pour être plus précis en la distinction entre la circulation 'réelle' et la circulation 'financière'. Il effectue un parallèle avec la distinction opérée par Keynes entre « la circulation industrielle » et « la circulation financière » (Frisch, 1939 *in* 1995, p. 173). Frisch distingue nettement les transactions financières des transactions réelles, les premières portant sur des biens financiers (demandes de prêt et demandes reconventionnées) et les secondes portant sur des biens réels (des biens et des services). Il est remarquable que le graphique représentant la circulation financière soit l'exact reflet de la circulation réelle dans la version publiée en 1942 : à l'investissement réel net (ou épargne nette) correspondait l'investissement financier net ; alors que le capital réel génèrait un revenu réel (soit les services du capital ou une rente), le capital financier génèrait également un revenu financier (intérêts et dividendes). La somme du capital réel et du capital financier donne le capital total du secteur. De même le revenu total du secteur est donné par l'addition du revenu réel et du revenu financier. Dans la version corrigée de 1948, Frisch ne retiendra que trois concepts : le revenu financier, l'épargne financière et l'investissement financier, l'ensemble de ces concepts devant être évalué de manière à représenter leur utilité marginale. Nous retrouvons ici les fondements de l'indice du coût de la vie sur la base de la théorie de l'utilité.

La production brute (A) est destinée à la consommation (C), à l'investissement (l'investissement brut J), aux consommations intermédiaires (H), ou encore aux taxes 'réelles' (T). L'investissement net (I) résulte d'un accroissement du stock de capital réel du secteur considéré et correspond à une diminution égale des fonds 'réels' ou épargne réelle (S). Le stock de capital réel peut varier non seulement en raison des variations de l'investissement mais également des gains et des pertes que connaît le secteur (F et G).

The real circulation in a closed sector



- A = "All" the product, gross output
- C = "Consumption", "Consumption", "Comeamo"
- T = "Tax", "Taxe"
- I = "Investment", "Investissement", "Investition", "Investimento"
- J = Gross investment (the neighbouring letter to I)
- D = "Depreciation", "Dépréciation", "depreziazione"
- H = Intermediate input ("Hardware")
- E = Value added ("Earnings", "Ertrag", "Excédent", "Entrata")
- R = Net income ("Revenue", "Revenu", "Reinertrag", "Reddito")
- S = "Savings", "Spargeld"
- N = Labour ("Number", "Numerus")
- K = Capital ("Kapital")
- O = "Organization", "Organisation"
- F = "Free", "Frei". Windfalls, exogenous changes in asset holdings
- G = "Gain", "Gain", "Gewinn", "Guadagne" (revaluation, holding gains and losses)
- M = Money

Graphique. La circulation marchande d'un secteur économique (dit le « graphique *Ecocirc* pour un secteur fermé »)

(Source : Frisch, 1943 in Aukrust, 1994, Annexe A, p. 63).

⁴⁴ Nous nous appuyons sur la présentation concise qu'en fait Aukrust (1994, pp. 19-20).

La circulation marchande est étudiée secteur par secteur, et ce découpage permettra de mettre à jour la structure de « l'activité économique ». Frisch opte pour une approche en termes de définition des entités économiques, et non en termes de relations entre les entités comme le fit Richard Stone, à la même époque pour le Royaume-Uni⁴⁵ :

« Nous n'avons pas voulu penser l'éclairage que pouvait apporter la comptabilité nationale sous un angle géographique. La Norvège est pensée comme une entité. Nous allons principalement saisir cette entité à travers la *structure* de l'activité économique. Pour ce faire, nous allons chercher en particulier à réaliser une présentation des différents *secteurs* importants de l'activité économique. Le concept de secteur joue un rôle prépondérant dans notre système. Nous opérons une classification des secteurs selon deux modes [*directions*]. Selon le premier, on s'appuie sur la *forme organisationnelle* de chaque établissement pour obtenir une classification par vastes *secteurs organisationnels*, (...) et selon le second on obtient une classification fondée sur le type d'activité industrielle. Selon cette classification à double dimension, nous appelons tout élément ou cellule comptable —par exemple lorsqu'on regroupe toutes les entreprises individuelles dans l'industrie du bois— un secteur structurel. Et c'est pour ce type de secteur industriel que nous allons tenter de proposer une description en termes comptables » (Frisch, 1939 *in* 1995, p. 172) (c'est Frisch qui souligne).

Frisch explique ensuite de manière assez rapide et générale que ces secteurs structurels peuvent être divisés en secteurs individuels selon la taille des établissements industriels, et que si certains secteurs structurels sont plus importants que d'autres, le regroupement doit rester pertinent pour créer des catégories de secteurs industriels homogènes. L'idée de Frisch consiste à assurer une cohérence de la classification par secteurs structurels fondée sur l'homogénéité de l'activité économique, productive ou commerciale.

Au fondement du concept de secteur on peut relever deux points en particulier dans la succincte présentation par Frisch de la double classification. En premier lieu, nous retrouvons la priorité donnée à l'analyse de la structure des marchés en monopole, duopole ou

⁴⁵ On peut trouver une analyse détaillée de la distinction entre l'approche scandinave et celle de Stone dans Aukrust (1994) et Vanoli (2002).

'polypole'⁴⁶ pour décrire l'activité économique. Frisch voit dans la forme des établissements industriels ou commerciaux une des explications des entraves à la réalisation des échanges à l'équilibre. Il n'est pas étonnant de le voir insister sur la prise en compte de la taille de l'entreprise pour définir les secteurs structurels.

En second lieu, il s'agit bien de proposer avec la comptabilité nationale une description statique au sens où il s'agit de découper l'activité économique en une collection de secteurs. En effet, Frisch glisse rapidement sur la construction de ces secteurs sur la base de cette double classification pour souligner qu'il recherche une description comptable des activités de secteurs « homogènes ». L'objectif est de proposer une description de l'activité de chaque secteur industriel au moyen de l'établissement de plusieurs « comptes d'opération » (Frisch, 1939 *in* 1995, p. 173). Ces comptes d'opération devront être « standards » de manière à pouvoir s'appliquer à « n'importe quel secteur ». La tâche première est ainsi de définir un système de comptes standardisé de manière à rendre compte des échanges et de la création de valeur au sein de chaque secteur structurel. Mais constatons que Frisch n'envisage pas de décrire les interactions entre ces différents pôles de la structure de l'économie nationale. Contrairement à l'approche macrodynamique qu'il définit, il ne s'agit plus de décrire le mécanisme économique en mouvement mais bien d'offrir une description détaillée de chacun des rouages du dit mécanisme. Nous comprenons mieux dès lors son analogie entre la tâche de l'ingénieur et celle du comptable national. Il ne s'agit pas de décrire d'analyser les interactions de ces différents rouages dans l'ensemble de la structure du mécanisme mais bien de spécifier leur place :

« Le système Eco-circ dans sa version originale (1942) était général au sens où il pouvait être appliqué à n'importe quel secteur. Le système permettait de déboucher sur une description détaillée des flux entrant dans chaque secteur et des flux sortant de ce secteur vers l'ensemble des autres secteurs combinés ensemble ; en agrégeant l'ensemble des secteurs individuels, on devait obtenir une représentation de l'économie dans sa globalité. Ce que ce système ne permettait pas, c'était une description des transactions pour une paire de secteurs. Il n'y avait pas de place pour une analyse du type 'de qui à qui' » (Aukrust, 1994, p. 18).

Aukrust y voit une spécificité de l'approche comptable scandinave :

⁴⁶ Le terme apparaît pour la première fois lors des cours donnés à l'Université d'Oslo en 1933. Ce concept désigne une structure de marché de libre concurrence. Nous revenons sur ces concepts dans le prochain

« L'intérêt pour la comptabilité nationale a connu un regain d'intérêt très fort après les événements de la Deuxième Guerre mondiale quand la gestion des problèmes d'après-guerre a accru la demande pour des statistiques sur des grandeurs nationales. Il est naturel que l'attention se porte vers le travail accompli dans le domaine de la comptabilité nationale au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. En particulier, les recherches de Richard Stone pour la Société des Nations qui se concentraient sur l'interdépendance des secteurs ont été une grande source d'inspiration ; ce point avait été complètement négligé par les systèmes de Frisch et de Lindahl » (Aukrust, 1994, p. 32).

A partir de 1948, Frisch introduira peu à peu la nécessaire prise en compte de l'interdépendance entre les secteurs de la structure économique, notamment en proposant un système de comptes permettant de décrire les relations entre les secteurs industriels et le secteur public.

Le rôle des anticipations pour comprendre la réalisation de l'équilibre dans chaque secteur.

La spécificité de la comptabilité nationale de Frisch tient à l'emploi de la notion clé de secteur économique. Sur cette base, Frisch conçoit une hiérarchie arborescente pour décrire la structure de l'économie nationale. Un secteur est une entité décrite sous la forme d'un circuit économique. Chaque branche industrielle se décompose en un ensemble de secteurs homogènes⁴⁷. Cette hiérarchisation permet de calculer les valeurs agrégées anticipées et les valeurs agrégées réalisées pour chaque branche d'activité économique.

La comptabilité nationale de Frisch se doit de montrer comment circulent les biens et les services au sein et entre les différents échelons de cette structure arborescente hiérarchisée. Pour étudier cette circulation, il distingue deux types d'activité : la production et la consommation, qui doivent pouvoir être spécifiées pour chaque échelon de la structure économique. Ainsi, le système de comptabilité nationale doit être tel qu'il soit possible de connaître les inputs et les outputs de chaque secteur. En outre, il doit être également possible

paragraphe (c).

⁴⁷ Un secteur peut être ouvert ou fermé. Dans le dernier cas, les biens et les services circulent d'une part dans le secteur lui-même, et d'autre part entre le secteur considéré et les autres secteurs de l'activité économique pris dans leur ensemble. Chaque secteur peut être décomposé en sous-secteurs, eux-mêmes décomposables. Frisch décrit donc la structure de l'activité économique nationale sur un principe de décomposition hiérarchique sur le mode de la poupée gigogne.

de savoir quand une marchandise est utilisée comme un *input* et quand elle se présente comme un *output*.

Pour analyser les échanges marchands par le biais de la comptabilité nationale, Frisch introduit un autre type de distinction relative aux anticipations⁴⁸ des agents économiques. L'intérêt et l'originalité du système de comptabilité nationale de Frisch est l'élaboration d'une comptabilité nationale *ex ante* et d'une comptabilité *ex post*⁴⁹. La première reprendrait les anticipations des agents en début de période, et la seconde enregistrerait les valeurs réalisées en fin de période, et mesurerait l'écart entre les valeurs anticipées et les valeurs réalisées. Frisch suggère même une structure plus générale comprenant un double index pour chaque variable significative. Un premier indice, « le moment de l'estimation », désigne le moment où les agents formulent leurs anticipations ; le second indice, « le moment de l'événement », enregistre la date à laquelle les agents prévoient la réalisation des valeurs. Pour Frisch, il est intéressant de constater que, lorsque le moment de l'estimation change, les anticipations sur les valeurs et le moment de l'événement se modifient. De ce constat, il tire la définition d'un concept « d'aubaine ». Il y a « aubaine » lorsque la valeur d'une variable à un moment donné change à la suite d'une modification du moment de l'estimation. Ce concept se révèle difficile à manier car à mesure que le temps s'écoule, ce sont à la fois le moment de l'estimation et celui de la réalisation qui se modifient.

Cependant, tous les efforts de Frisch pour mesurer l'influence des anticipations sur la réalisation des valeurs des principales variables économiques n'ont pas abouti à la définition de concepts opérationnels —Lindahl se heurtera au mêmes difficultés. Mais il y faut voir la prégnance de son analyse des cycles, et l'influence mêlée des travaux de Wicksell et de Mitchell sur le rôle tenu par les anticipations dans leurs analyses respectives des cycles économiques. Son insistance pour intégrer les anticipations dans la comptabilité nationale est révélatrice de sa compréhension de la persistance des déséquilibres sur les différents marchés de biens homogènes —représentés ultérieurement par les secteurs industriels de la

⁴⁸ On retrouve chez Frisch le même type d'anticipations que celles avancées dans l'analyse de Lindahl et de Myrdal. Ces anticipations ont été qualifiées depuis *d'anticipations parfaites*. L'idée est la suivante : les agents, en début de période, forment des plans de consommation et de production sur la base des prix fixes (quantités fixes) de la période courante et sur les anticipations de prix (ou de quantités) pour les périodes futures. Les plans des agents peuvent ne pas être cohérents entre eux, ce qui explique l'écart entre les plans des agents en début de période et leurs réalisations. Les prix (ou les quantités) vont se modifier pour tenir compte des déséquilibres. A partir de ces nouveaux prix, les agents élaborent de nouveaux plans.

⁴⁹ On retrouve cette distinction dans les travaux de Lindahl sur la comptabilité nationale, et cette distinction qui fera entre autres —avec l'articulation entre macroéconomie et système de comptabilité nationale— l'originalité de l'approche scandinave des comptes nationaux.

comptabilité nationale— : les anticipations des entrepreneurs seraient à l'origine de déséquilibres. Nous allons voir ci-dessous qu'en fait d'anticipations, il s'agit de comportements stratégiques.

c. Comportements stratégiques et réalisation de l'équilibre partiel

Une des premières tentatives de Frisch pour tenter de comprendre pourquoi les échanges peuvent se réaliser en dehors de l'équilibre est à rechercher dans son analyse du comportement des entrepreneurs. Lors de son cours dispensé à l'université d'Oslo en 1932-33 comme d'ailleurs dans ses conférences à l'Institut Poincaré à Paris au printemps 1932, il s'appuie sur les travaux de Cournot pour identifier différentes structures de marché, et pour expliquer la possible influence des offreurs sur les prix. Ces cours donnèrent lieu à la publication d'un article⁵⁰ dans lequel Frisch tente d'expliquer la réalisation de l'équilibre à partir de la distinction entre le monopole et le 'polypole' en mettant l'accent sur le rôle des anticipations des entrepreneurs pour expliquer les structures de marché.

L'objet de l'article « Polypole-Monopole- la notion de force dans l'économie » est d'étudier « les forces de marché et leurs interrelations, et la tendance à l'équilibre et au déséquilibre au sein du marché » (Frisch, 1933 *in* 1951, p. 23), et plus précisément d'étudier les conséquences des stratégies de vente adoptées par les entreprises sur la réalisation ou non de l'équilibre. L'idée est la suivante : la nature des anticipations sur les prix émanant des producteurs et la coordination des échanges déterminent conjointement la structure du marché et la réalisation de l'équilibre. Frisch s'inspire ici de Bowley : les stratégies adoptées par les producteurs vont déterminer le type de structures de marché —monopole, duopole, polypole. Frisch reprend l'hypothèse selon laquelle les producteurs ne peuvent anticiper ni l'offre en volume ni le prix proposé par les autres. Pourtant, il envisage des cas de concurrence imparfaite où certains producteurs sont à même d'anticiper et de connaître la position des autres producteurs, ce faisant ils peuvent adapter leur stratégie de production et de vente afin d'obtenir une position dominante sur le marché. Le point à relever est que l'analyse de Frisch des situations de concurrence, de duopole ou de monopole est construite autour de la notion

⁵⁰ Ragnar Frisch, « Monopoly-Polypoly-The concept of force in the Economy », MacMillan, 1951, traduit du français « Monopole-Polypole-La notion de force dans l'économie », Festschrift til Harald Westergaard, supplement to *Nationalekonomisk Tidsskrift*, Avril 1933. L'origine de cet article est un cours donné en norvégien à l'université d'Oslo en 1933.

d'anticipations. En fait il s'agit d'étudier les cas où les agents utilisent leurs anticipations pour définir un comportement stratégique. Frisch traduit cette analyse de la structure des marchés et de ses conséquences sur les termes de l'échange en un modèle économétrique. La connaissance de la valeur des paramètres du modèle permet de déterminer la situation finale du marché : équilibre stable, équilibre instable, ou déséquilibre.

La démarche économétrique conduit Frisch à définir chaque stratégie sous forme de système paramétrique. Ce dernier est constitué d'un ensemble de paramètres. Chaque entrepreneur voit sa situation sur le marché caractérisée par un ensemble de paramètres auxquels il convient de rajouter les paramètres d'action, c'est-à-dire les paramètres qui déterminent sa stratégie (coûts, prix minimum, part de marché, *etc.*). Ces derniers permettent de qualifier le comportement de l'entrepreneur sur le marché. Frisch recense trois types d'attitude qui vont déterminer trois types de structure de marché.

La première est le « cas classique étudié par Cournot » (Frisch, 1933 *in* 1951, p. 30). Chaque entrepreneur ou producteur d'un bien identique peut modifier les quantités qu'il offre sans que cela ait de conséquence sur les quantités offertes par les autres producteurs. Mais d'après Frisch, la modification des quantités offertes par un entrepreneur aura, au final, des répercussions sur le prix d'équilibre car il y a modification de la quantité globale offerte. Dans ce cas, les agents agissent d'une manière que Frisch qualifie d'autonome : ceux-ci ne tiennent pas compte de l'impact que leur comportement peut avoir sur le comportement des autres partenaires de l'échange et fixent leur comportement en tenant compte de leurs propres paramètres de maximisation sous contrainte, de leurs préférences, *etc.*

Le second cas est caractérisé par la situation dans laquelle un entrepreneur anticipe qu'une modification de ses propres paramètres induit une modification des paramètres de ses concurrents, c'est-à-dire des offreurs également présents sur le marché. C'est à ce titre que Frisch juge nécessaire d'introduire dans le système paramétrique des coefficients de conjecture (« *conjectural coefficients* »). Ces coefficients expriment les anticipations de certains entrepreneurs sur les forces en présence sur le marché, alors que les « coefficients réels » doivent exprimer ce qui se passe effectivement.

Dans le dernier cas, qualifié « d'adaptation supérieure », un groupe d'individus agit de manière autonome, c'est-à-dire avec des paramètres de conjecture nuls. Face à eux, on a des agents qui adaptent leur conduite en tenant compte du comportement des agents autonomes. Frisch signale que l'on peut avoir un autre groupe qui anticipe la coexistence sur le marché d'agents autonomes et d'agents adaptant leurs comportements pour tenir compte

des décisions des agents autonomes. Leurs paramètres conjecturaux seront fonction des paramètres de conjecture du second groupe, qui lui-même fixe ses paramètres en fonction du groupe autonome. Le troisième groupe est à même de mettre en place une politique de prix discriminatoire pour gagner des parts de marché sur ses concurrents.

L'accent est mis par Frisch sur le rôle des anticipations des entrepreneurs pour analyser dès 1933 le lien entre les stratégies des producteurs et la réalisation de l'équilibre. C'est à cette période qu'il affirme l'influence des travaux de Lindahl sur l'équilibre intertemporel et le rôle des anticipations sur la réalisation même de l'équilibre par la prise ne compte de l'écart entre l'intention et la réalisation. Mais on voit bien que Frisch lie anticipations et comportements stratégiques pour expliquer la réalisation du prix final de l'échange sur chacun des marchés. Il est nécessaire de distinguer les variables économiques anticipées des variables réalisées pour comprendre les mécanismes qui conduiront le système économique à l'équilibre ou au déséquilibre, et plus précisément pour comprendre l'utilisation des anticipations dans la formation des prix :

« La manière dont chaque poliste⁵¹ se fait une opinion sur les répercussions que peut engendrer une modification de ses paramètres sur le comportement des autres polistes, est absolument fondamentale dans le fonctionnement du mécanisme que nous examinons ici » (Frisch, 1933 *in* 1951, p. 30).

La question devient par conséquent celle des conditions de réalisation de l'équilibre dans un système économique marqué à la fois par les anticipations et par les comportements stratégiques. Il considère le cas d'adaptation conjecturale. Pour étudier les mécanismes à l'œuvre, il a recours au concept opératoire de force d'attraction. Cette dernière est représentée par des coefficients au sein du système paramétrique caractérisant le comportement futur de chaque producteur ou « poliste ». Selon Frisch, le coefficient de force d'attraction exprime l'attitude de chacun d'entre eux face à ses concurrents quant à la fixation de son prix de vente. L'ensemble de ces coefficients définit un modèle qui permet de calculer respectivement le prix qui réaliserait l'équilibre pour le marché considéré et le prix qui sera effectivement réalisé compte tenu des comportements stratégiques de certains offreurs. La structure de ce vecteur permet de déterminer si le marché a une tendance à converger ou non vers l'équilibre.

⁵¹ Le terme « poliste » est un néologisme créé par Frisch pour désigner un producteur dans une situation de marché caractérisé par le polypole, c'est-à-dire une situation telle que la microéconomie contemporaine peut définir une situation de libre concurrence.

La connaissance de la valeur numérique des coefficients d'attraction permet de déterminer si un marché converge vers une situation d'équilibre stable, instable ou déséquilibre. La réalisation de l'équilibre dépendra par conséquent du type d'anticipations ou conjectures sur les mouvements de prix avancés par certains offreurs.

L'apport important de cet article est selon nous que Frisch cherche à y modéliser le rôle des anticipations stratégiques sur la réalisation de l'équilibre des différents marchés. Cette analyse microéconomique complète l'analyse de l'économie proposée par la comptabilité en termes de secteurs : si les comptes nationaux mesurent les déséquilibres entre l'offre et la demande pour tel et tel type de secteur, l'analyse des comportements stratégiques sur les marchés peut expliquer l'origine des déséquilibres enregistrés dans certains secteurs ou marchés. Dans « Propagation Problems and Impulse Problems » de 1933, Frisch voyait déjà dans les tensions liées à la sous-consommation une source de déséquilibres. Mais alors que dans le modèle du cheval à bascule le déséquilibre momentané est la conséquence des effets conjugués d'une contrainte sur la demande des encaisses désirées et des délais de production des biens de capital, Frisch nous offre ici une autre explication de type microéconomique à savoir les stratégies adaptatives de certains offreurs sur certains marchés. L'analyse reste microéconomique mais il semble évident pour Frisch qu'elle peut être étendue à l'ensemble des marchés et rendre compte de l'ensemble des situations de déséquilibres caractérisant une économie considérée dans sa globalité.

Conclusion

Il y a chez Frisch une certaine naïveté à croire d'une part que l'homme de science peut cohabiter avec le technicien, au sein d'une même personne et au sein d'un même institut de recherches, et d'autre part à croire qu'il peut y avoir une dichotomie stricte entre l'économètre-technicien dont le rôle est de combattre les illusions monétaires et de pallier les dysfonctionnements du marché et les autorités politiques dont le rôle est de définir l'orientation économique du pays.

Toutefois, cette ambition teintée de naïveté trouve *a posteriori* une justification de fait. Comme le montrent Andvig (1985), Aukrust (1994), Bjerve (1959, 1989, 1996) et principalement Bjerkholt (1995, 1998), la Norvège a en effet su développer, dès la crise des années trente et plus encore après la Deuxième Guerre mondiale, une coopération entre les autorités politiques et les économistes pour définir les objectifs et les instruments de la

politique économique. En ce sens, la politique économique en Norvège s'est ancrée dans la philosophie frischienne de l'intervention publique dans la sphère économique, tout en y puisant les instruments de cette intervention, notamment par l'élaboration de budgets nationaux qui seront au cœur de l'articulation entre comptabilité nationale, modèles macroéconométriques et planification :

« L'emploi des modèles macroéconomiques dans le cadre de la politique économique en Norvège a été très lié à l'ancrage de la conduite de la politique économique sur les 'budgets nationaux'. Frisch avait lui-même choisi cette formulation et avait avancé l'idée de trouver le pendant prospectif des comptes nationaux lors d'une conférence en 1940⁵². Le budget national fut amené à jouer le rôle le plus proéminent dans la politique économique d'après-guerre. L'idée était celle d'un budget, non pas de tenir les comptes du gouvernement et de la fiscalité, mais bien des comptes en termes réels pour l'ensemble de l'économie nationale, des comptes édifiés dans l'esprit et selon les concepts de la comptabilité nationale de Frisch. Le budget national a servi autant de structure conceptuelle que d'instrument quantitatif pour la planification économique » (Bjerkholt, 1998, p. 321).

Les liens développés dans la seconde moitié des années 1930 entre le Parti travailliste et l'Institut d'Économie fondé et dirigé par Frisch peuvent expliquer l'influence des conceptions de ce dernier en matière de politique économique ; notamment dans cet immédiat après-guerre caractérisé par une économie marquée par plus de cinq années de rationnement et de planification coercitive. C'est dans ce contexte de pénurie économique et caractérisé par l'existence de liens sociaux étroits entre milieux académiques et milieux politiques que les budgets nationaux s'imposent comme les éléments clés de la politique économique. Ils seront au fondement de la tradition norvégienne de lier modélisation, comptabilité nationale et politique économique.

C'est en 1947 qu'est présenté au Parlement [*Storting*] le premier budget national par le Ministère des Finances norvégien, connu comme le 'Livre Blanc'. Ce document constitue en lui-même une tentative de définition de ce que doit être un budget national. Sont alors

⁵² Nous rappelons qu'il s'agit de la 3ème conférence des statisticiens scandinaves où Frisch présenta de manière extensive ses conceptions en matière de comptabilité nationale. Une partie des citations produites dans la section 1 est issue de sa présentation d'alors.

envisagées trois perspectives qui ne sont pas éloignées des étapes de la méthodologie frischienne de la sélection/application :

« Le *budget du diagnostic* pouvait être simplement préparé comme un résumé des projets et des anticipations, budget qui, en général, n'était pas cohérent avec les équations d'équilibre, mais pouvait servir à révéler les déséquilibres et les incohérences. Le *budget de pronostic* pouvait être conçu comme un budget national complet et cohérent fondé sur des hypothèses relatives au comportement des agents et des postulats sur les influences exogènes. Ces deux alternatives furent écartées, toutefois, au profit du *budget programmatique* comprenant des objectifs de politique économique traduits en chiffres de la comptabilité nationale. Le budget programmatique devait définir les instruments qui permettraient de rendre ces objectifs réalisables » (Bjerkholt, 1998, p. 322) (c'est Bjerkholt qui souligne).

La construction de budgets nationaux programmatiques durent s'appuyer sur une compréhension poussée des interrelations économiques : les modèles macroéconométriques fournirent les schémas de causalité, alors que les comptes nationaux permirent le paramétrage des dits modèles. Cette méthodologie ambitieuse pour l'époque tant d'un point de vue tant épistémologique que politique et pragmatique —les comptes nationaux en étaient à leurs balbutiements, les modèles macroéconomiques peu répandus, les ordinateurs nécessaires pour les calculs quasi inexistant— se révèle d'une grande modernité à la lumière de ce qui se pratique aujourd'hui en macroéconométrie. Cette ambition de Frisch a été fondatrice d'une manière de concevoir l'économie :

« L'introduction des budgets nationaux en 1947 peut être considérée autant comme un exercice dans l'éducation macroéconomique des hommes politiques et des fonctionnaires que comme un vecteur pour introduire davantage la comptabilité nationale dans la politique économique, et impliquer davantage le gouvernement dans cette dernière, et en fin de compte créer une nouvelle demande pour une théorie de la gestion de la politique économique » (Bjerkholt, 1998, p. 323).

Ces pratiques se fondent pour partie sur le projet scientifique de Frisch. Tant pour comprendre la cohérence de ce projet scientifique qui l'a animé tout au long de sa vie, mais également pour saisir la spécificité du rôle de l'économètre dans la conduite de la politique économique en Norvège comme aux Pays-Bas et en France, il nous semble nécessaire, dans un dernier

chapitre, de nous pencher sur la nature et le statut épistémologique d'une économétrie qui soit à la fois un outil heuristique et un outil de politique économique. Il reste à montrer que son économétrie est fondée sur une vision mécaniste du monde social et économique ainsi que sur une épistémologie physicaliste, qui, seules, autorisent l'utilisation de la modélisation structurelle comme une technologie de politique économique.

Chapitre 5

L'économétrie comme science de la mesure : la modélisation comme intrication entre analyse théorique et investigation statistique

*L'expérience nous escorte en dernier
Son âpre société
Ne laissera pas à l'axiome
De possibilité.*

—Emily Dickinson, 2000, p. 112¹.

Les économètres ont une attitude ambivalente à l'égard des données économiques. D'une part, ces données représentent le monde que nous cherchons à expliquer, les faits basiques que les économistes tentent d'élucider. Mais d'autre part, elles sont la source de tous nos soucis. Leur imperfection rend notre travail difficile voire impossible. De nombreuses questions restent non résolues en raison de la 'multicolinéarité' et autres péchés des données. Mais nous avons tendance à oublier que ce sont ces imperfections qui nous donnent en première instance notre légitimité.

—Zvi Griliches, 1986, p. 1466.

Les travaux de Theodore Porter, de Judy Klein, ou d'Alain Desrosières ont souligné la nécessité de redécouvrir le rôle de l'articulation entre la connaissance économique issue des milieux académiques et celle qui caractérise les milieux administratifs dans le processus de la découverte scientifique en économie. Il y eut bien des tentatives de synthèse entre économie mathématique et économie statistique, comme le soulignent Porter (2001), Mary Morgan

¹ Emily Dickinson, *Quatrains*, lettre à T.W.Higginson, in Part III (1866-1876), Gallimard, 2000, p. 112.

(1990), Harro Maas (2001), mais il faut attendre le début du XX^{ème} siècle pour voir lancer des ponts entre ces deux pôles de la recherche en économie. Frisch sera l'un des ingénieurs de cette synthèse. Sa définition de l'économétrie est aux fondements de plusieurs axes de recherche en théorie économique et en méthodologie économétrique, qui sont au cœur des pratiques méthodologiques de la Cowles Commission. Même si cette dernière prend quelques distances par rapport au caractère déterministe des fondements posés par Frisch, il ne reste pas moins vrai que la démarche de modélisation qu'il a initiée sera celle de l'économétrie jusqu'aux années 1970. La synthèse opérée par Frisch entre quantification théorique et quantification empirique autour de la modélisation structurelle nous révèle un auteur charnière pour l'histoire de l'économétrie. Mais en cela, il nous semble que l'économétrie de Frisch s'inscrit dans un changement épistémologique qui dépasse le cadre de l'économie politique, et qui est plus largement lié à la place du modèle dans la formation de la connaissance scientifique.

Nous tenterons de montrer dans ce chapitre que l'économétrie de Frisch ne peut se penser sans la modélisation structurelle. Cette dernière est indissociable de la tension qui existe entre sa philosophie de la science caractérisée par une vision déterministe, mécaniste et réductionniste du monde, et une pratique de la modélisation qui introduit le probabilisme en économétrie et fait du modèle un outil hybride entre économie mathématique et économie statistique.

Le développement de la modélisation économétrique s'appuie sur une représentation du monde mécaniste et sur une pratique scientifique ancrée dans une approche physicaliste et réductionniste. Frisch est écartelé entre une conception unitaire du monde et donc de la science, et une pratique relevant d'une vision parcellisée et probabiliste du monde. Philippe Le Gall (2002) met en avant le décalage entre la vision du monde déterministe de Frisch et un recours à la modélisation qui posera les premières pierres de la révolution probabiliste en économétrie. Morgan (1990) et Hendry et Morgan (1995) insistent également sur le décalage entre la capacité de Frisch à constituer, en 1933, les fondements d'une approche probabiliste en économétrie, et cela sans relâcher son attachement aux structures déterministes réaffirmé en 1938² dans ses travaux sur la confluence³. Pour reprendre la terminologie développée par

² Comme nous allons le voir dans la deuxième section de ce chapitre, l'analyse de la confluence remonte à 1929 avec la publication de « Correlation and Scatter in Statistical Variables » (1929d), mais elle trouve sa forme la plus achevée et la plus précise en 1938 (1938a).

³ Bjerkholt (2001, p. 4), en s'appuyant sur les critiques formulées par Heckman en 1992 à l'encontre de l'analyse faite par Morgan, nuance ce qui est couramment avancé à propos du « paradigme » d'Haavelmo, notamment en termes d'influence sur l'économie empirique. Dans le même ordre d'idées, Bjerkholt retient la critique de

Le Gall (2002) dans le cadre des travaux de Giorgio Israel (1996, p. 19) sur la « mathématisation du réel », nous plaçons Frisch à l'articulation entre un « paradigme unitaire » de type déterministe et un « paradigme fragmentaire » de type probabiliste. Au début du XX^{ème} siècle, les scientifiques renoncent à une vision unifiée du monde ; les mathématiques ne sont plus le langage dans lequel sont écrites les régularités à découvrir. Elles apparaissent de plus en plus comme des outils permettant d'exprimer la complexité des phénomènes qui composent l'objet singulier étudié. Dès lors, il s'agit « d'appliquer un fragment de mathématiques à un fragment de réalité » (Israel, 1996, p. 19). Ce type d'approche est un fondement de la modélisation telle que les économistes la conçoivent aujourd'hui.

Cette réflexion sur l'épistémologie de Frisch est pensée en réponse à une interrogation quant à l'articulation entre ses travaux en théorie économique et en théorie statistique, qui fonde le projet scientifique tel qu'il l'a défini l'année de sa soutenance de thèse en 1926, et qui le mènera au Prix Nobel en 1969. Il nous a fallu retracer la cohérence de ce projet telle qu'elle s'est manifestée implicitement et explicitement à travers ses multiples travaux de théorie économique et de méthodologie statistique.

Cette cohérence est à rechercher dans la définition d'une démarche de modélisation économétrique structurelle. Cette dernière est sous-tendue par deux types de réductions et qui se réalisent dans la construction et l'emploi de modèles structurels : 1) Réduire le monde économique au monde physique et assimiler sur cette base physicaliste la recherche scientifique à celle des régularités qui structurent les mécanismes du monde ; 2) Réduire l'étude ces régularités à celle de « l'individu typique » dont il s'agira de quantifier et mesurer le comportement « typique ». Ce physicalisme et se réductionnisme se déploient dans le cadre de la construction de modèles qui permettent d'articuler les représentations théoriques et empiriques des phénomènes socio-économiques.

Nous verrons dans une première section comment Frisch appuie l'économétrie sur une conception mécaniste du monde socio-économique. Cette équation s'opère sur la base d'une combinaison entre un raisonnement de type réductionniste et une approche physicaliste.

Spanos en 1989 qui montrait que « les manuels définissant les procédures de modélisation économétrique avec une référence obligatoire à l'approche probabiliste ont en fait peu en commun avec la méthodologie développée dans la monographie d'Haavelmo de 1944 » (Spanos, 1989, *in* Bjerkholt, 2001, p. 4).

Sur la base de cet isomorphisme entre le monde physique et social, l'investigation scientifique consiste à identifier les régularités qui structurent le monde social. Dans une deuxième section, nous expliciterons comment Frisch envisage, dans cette perspective physicaliste, le travail scientifique comme une articulation entre la mesure théorique et la mesure empirique des phénomènes économiques. Nous montrerons dans une troisième section que cette articulation débouche sur une méthodologie spécifique, la modélisation structurelle permettant à l'économètre d'articuler les représentations abstraites ou théoriques et les représentations empiriques ou statistiques des phénomènes économiques, et cela selon une procédure spécifique où le primat de la théorie s'impose. C'est dans cette perspective que l'analyse de la confluence développée par Frisch s'avère comme une précieuse définition de règles de correspondance.

Section 1. L'économétrie s'appuie sur une conception mécaniste du monde socio-économique

La connaissance économique de Frisch combine réductionnisme et physicalisme, apparentant le projet frischien à un projet mécaniste pour les sciences sociales. Le monde social serait une mécanique incarnée, mécanique qui serait à l'œuvre au-delà du chaos apparent du monde immédiatement perceptible des données statistiques. Pour Frisch, la question n'est pas de savoir si le monde social est régi ou non par des régularités mécaniques que le savant se charge de découvrir, car il est de l'intérêt de l'Homme de croire en leur existence. L'identification des régularités ou du moins leur formulation permet d'envisager de maîtriser la mécanique sociale.

§ 1. Une empreinte physicaliste ou la réduction du monde social au monde physique

Le projet scientifique de Frisch a pour point de départ une analogie entre le monde économique et le monde physique ; ou plus précisément une analogie entre les lois régissant ces deux mondes. Sa théorie de la connaissance repose implicitement, nous semble-t-il, sur un isomorphisme entre le monde physique et le monde social, chacun étant une mécanique incarnée. Le physicalisme de Frisch ne peut-il pas se comprendre comme la résultante d'une cosmogonie mécaniste, sur laquelle la philosophie chrétienne et occidentale s'est ancrée depuis le XII^{ème} siècle (Dahan et Peiffer, 1986, pp. 24-25) ? Cette conception du monde et

de l'univers a marqué la formation de la connaissance en Europe occidentale, notamment autour des travaux de Galilée et de Descartes :

« La diffusion de la science s'opère essentiellement avec sa mathématisation au XVIIème siècle. Les mathématiques connaissent alors un développement rapide et voient aboutir le long processus de maturation de l'algèbre symbolique (Viète), renaître la théorie des nombres (Fermat), se créer le calcul des probabilités (Pascal et Fermat), la géométrie analytique (Descartes) et le calcul infinitésimal (Leibniz, Newton) (...). La nature de l'activité scientifique s'en trouve complètement bouleversée. René Descartes conçoit le monde comme une géométrie incarnée et bâtit sa physique mécaniste sur les seuls concepts d'étendue, de forme et de mouvement. Il est convaincu que les forces qui sont à l'origine du mouvement obéissent à des lois mathématiques invariables (...). Comme Descartes, Galilée croit que le monde agit en accord avec des lois mathématiques simples et immuables (...). Alors que pour Descartes les principes fondamentaux de la physique sont de pures constructions de l'esprit, Galilée stipule qu'ils doivent résulter de l'expérience, être des faits expérimentaux, résultat de l'observation de la nature. Avec lui, la description quantitative s'est définitivement substituée à la perception qualitative aristotélicienne (...). Newton fera la synthèse de la mécanique physique et de la mécanique céleste en établissant son célèbre principe de la gravitation universelle » (Dahan et Peiffer, 1986, p. 35).

Frisch n'a jamais rédigé à proprement parler de traité d'épistémologie où il se prononcerait explicitement pour la doctrine physicaliste, bien que « La formulation quantitative des lois économiques » (1926a) expose les conceptions frischiennes de ce que doit être la recherche en économie. Pourtant, lorsqu'il s'exprime sur les principes guidant son travail scientifique, il apparaît que Frisch est plus ou moins consciemment conduit par l'adhésion au physicalisme. Il partage, plus simplement, l'ambition du Siècle des Lumières qui a marqué les sciences de la nature mais également les sciences sociales, à savoir de retrouver des lois de Newton⁴ en l'étendant à l'ensemble des activités de la vie sur Terre. Ainsi, on le pressent, Frisch voudrait réconcilier mécanique sociale et mécanique physique.

⁴ Les trois lois de Newton sont au cœur de la mécanique classique qui tend à expliquer tous les mouvements des corps sur « la Terre et dans l'Univers ». La mécanique classique telle que développée par Newton à partir de ses *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* [1687] constitue le paradigme de l'explication de type mécanique. Cette dernière s'appuie sur un formalisme précis, qui est fondé sur l'idée que les propriétés des corps sont mesurables et quantifiables.

La représentation du monde de Frisch est précisément à rapprocher de celle qui soutient le paradigme newtonien qui assimile l'ordonnement du monde à un mécanisme d'horloge. Pour reprendre la présentation d'Israel (1996), les scientifiques, depuis Galilée⁵, envisagent leur rôle comme étant celui de déchiffrer les lois qui gouvernent le fonctionnement de cette horloge. Cette vision mécaniste se structure autour d'un fort déterminisme à savoir qu'à une cause ne répond qu'un seul effet. Or, Frisch souligne le caractère fructueux de l'analogie entre les concepts économiques et les concepts issus des sciences physiques et plus précisément de la théorie mécanique classique :

« Examinons de plus près l'analogie qui est souvent posée entre l'étude de l'équilibre mécanique et celle de l'équilibre économique. La force est définie dans la théorie mécanique classique en termes de mouvement et de masse, et par conséquent à partir de la catégorie de phénomènes —dont l'équilibre (statique ou dynamique)— qui peuvent être expliqués à partir du concept de force. Et pourtant le concept de force est relativement nouveau pour la recherche théorique. La théorie mécanique apparaîtrait toutefois comme une science bien rudimentaire si elle n'était pas capable de fournir un concept de force qui puisse être opératoire. Ceci est rendu possible grâce à un seul axe de recherche : la cinématique, devenue le passage obligatoire dans la mécanique contemporaine avec deux autres analyses principales : la statistique et la dynamique. On fait souvent abstraction de la signification métaphysique ou causale du concept de force et on passe directement à la définition de la force comme étant un paramètre d'un système que l'on s'attachera à détailler précisément (...). La manière de poser le problème se résume alors à une question de définition de paramètre. Et c'est ce qui la rend justement fructueuse.

Le même type de raisonnement rigoureux peut être tenu pour le concept d'utilité marginale dans la théorie du choix. Le concept d'utilité marginale est l'équivalent économique du concept de force. L'utilité joue le même rôle dans la problématique

⁵ Israel (1996) montre bien que Galilée, Descartes et Newton conçoivent tous trois que l'univers est écrit en langage mathématique, et qu'ils sont à l'origine d'une représentation globale, définitive, objective et univoque du monde. Les deux premiers partent de l'ordonnement du monde par Dieu pour en arriver au discours scientifique qui a pour sujet de décrire ce monde, alors que Newton (avec Copernic) renverse la problématique en partant de la compréhension scientifique de l'univers pour en conclure que c'est Dieu qui l'a si bien ordonné. A partir de cette inversion de problématique, la toute puissance de l'homme a pu s'affirmer à travers la science qui autorise l'homme à agir sur le monde qui l'entoure. Ce qu'il faut retenir de cet épisode de l'histoire des sciences pour notre propre histoire, c'est que Frisch a repris cette vision unifiée et mécaniste de l'univers et en cela il est l'héritier d'une conception de la science qui va s'effriter au XXème siècle. Il est vrai que la science se fragmente en différentes branches au XIXème siècle, mais chacune d'entre elles adopte une philosophie réductionniste et physicaliste, héritage de cette vision unifiée et mécaniste.

de l'équilibre économique que la force dans la théorie de l'équilibre en mécanique » (Frisch, 1926a, pp. 316-317).

Le concept mécanique de force et le concept d'utilité marginale jouent donc le même rôle dans l'explication de la formation de l'équilibre. Ils sont d'ailleurs semblables au point que l'utilité marginale peut être comprise et présentée par Frisch comme étant un problème de rapport de masse⁶, lequel va expliquer la direction et l'étendue du déplacement du consommateur dans le champ de ses choix⁷. Chaque agent se déplace jusqu'à ce qu'il trouve son « centre de gravitation » dans le plan considéré, *i.e.* « le point à partir duquel la courbe d'utilité se fixe (...) et aucune force ne pourra le pousser à se déplacer » (Frisch, 1926a, p. 320). Il s'agit alors d'étudier le « mécanisme » qui permet d'atteindre ce « centre de gravitation » (Frisch, 1926a, p. 320). Frisch représente l'utilité marginale sous la forme d'un vecteur « force » dans un champ gravitationnel, et l'équilibre économique est comparé au centre de gravitation que l'on retrouve dans la théorie de l'équilibre physique. L'analogie devient alors emprunt, et il semble y avoir peu de doute dans l'esprit de Frisch sur l'existence d'un isomorphisme entre le monde physique et le monde économique. S'il ne se pose pas la question de l'ontologie de cet isomorphisme, sa démonstration est, à nos yeux, la preuve de son adhésion au physicalisme.

Le projet scientifique de Frisch s'appuie sur sa conviction que la science a pour objectif la recherche des régularités qui régissent aussi bien le monde physique, chimique, organique, que l'espace des relations sociales. Frisch développera une approche réductionniste pour saisir et analyser les régularités qui structurent le monde social.

⁶ Frisch s'attarde à tracer des graphiques pour représenter le champ de choix du consommateur et il y apparaît clairement qu'il utilise pour définir l'utilité marginale la représentation vectorielle couramment employée en physique pour définir le concept de force.

⁷ Cf. *Infra* Partie I, chapitre 1. Frisch situe chaque consommateur dans un plan qui représente sa contrainte budgétaire. Le point de départ du premier vecteur de déplacement représente ses conditions initiales. Chaque vecteur traduira un gain d'utilité lié à l'achat et la consommation d'une unité supplémentaire d'un bien du panier de biens. L'ensemble des biens constitue l'ensemble du plan.

§ 2. Vers une épistémologie réductionniste

Cet espoir de découvrir des régularités dans l'action humaine sous-tend la conviction de Frisch que l'économie est susceptible d'analyses purement « scientifiques ». Le développement de l'économétrie de Frisch repose sur l'hypothèse implicite mais forte que le comportement humain a besoin d'être saisi au moyen de lois universelles. Après avoir opéré une première réduction du monde social au monde physique, Frisch considère dès lors que la mécanique sociale est régie par des régularités. Il opère alors une deuxième réduction : le tout est saisissable à partir du particulier. S'agit-il ici d'une hypothèse réductionniste⁸ ? Elle va, en tout cas de pair, avec l'emprunt —ou du moins avec les analogies fructueuses— de Frisch aux méthodologies des sciences physiques et mécaniques. Frisch appuie la possibilité de découvrir les régularités du monde social sur la loi des grands nombres, dans la perspective ouverte par les travaux de Quetelet.

a. La nécessité de découvrir les régularités qui régissent les phénomènes économiques

Les premières formulations du projet scientifique de Ragnar Frisch sont avancées dès la fin de ses années de formation, que ce soit dans « Théorie analytique de la valeur : introduction à une économétrie générale »⁹, qui sont des notes de travail, ou bien dans les articles « Kvantitativ formulering av den teoretiske økonomiskks lover » (1926a) et « Sur un problème d'économie pure » (1926b). Ces trois prises de position décrivent l'ambition de Frisch d'articuler l'économie mathématique et les statistiques économiques. Toutes trois reposent sur l'hypothèse implicite que le monde économique est structuré par des régularités

⁸ Le « réductionnisme » peut prendre deux significations. Dans le premier cas, le réductionnisme est une démarche qui cherche à expliquer les phénomènes sociaux à partir des comportements individuels, agrégés ou non. Dans le deuxième cas, le réductionnisme stipule que la connaissance se construit sur une base empirique, qui est constituée soit par les données des sens, soit par les états des choses physiques, soit par le comportement observable. A ce point de l'argumentation, nous prenons en compte la première définition pour caractériser le point de vue de Frisch sur les régularités du monde économique et social qui peuvent être dégagées des lois statistiques, et non le second. En effet, si Frisch insiste sur le rôle primordial des données empiriques, nous montrerons dans la seconde section qu'il ne s'agit pas de données des sens mais de données construites rationnellement. Frisch opère deux types de réduction : le premier est physicaliste c'est-à-dire que Frisch réduit le monde social au monde physique. Le second est réductionniste c'est-à-dire que le tout peut se comprendre à partir du particulier.

⁹ Les notes prises par Frisch en 1924-25 lors de ses années de formation —à l'Université d'Oslo et lors ses séjours à l'étranger, notamment en France, en Grande-Bretagne et en Italie— n'ont jamais été publiées mais nous avons pu les consulter à l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo (anciennement stockées dans la 'Frisch romet').

de type mécanique. Cette hypothèse est enfin explicitée dans le discours prononcé en 1970 lors de la réception de son prix Nobel¹⁰.

Frisch identifie donc la science à la découverte de régularités dans une réalité assimilée au chaos. Cette conviction constitue le point de départ et le point d'arrivée de son parcours scientifique, et elle justifie son parcours scientifique :

« La science a un besoin constant de régularités (...). La recherche des régularités peut être pensée comme l'essence du mot comprendre » (Frisch, 1970, p. 219).

Alors qu'en 1926 il ne se posait pas encore la question, c'est en dressant le bilan de sa carrière qu'il s'interroge en fin de compte sur la nature de la « réalité ultime ». Nous résumons son interrogation à l'alternative suivante : la réalité est-elle chaos ou mécanisme d'horloge ? Le scientifique découvre-t-il ou crée-t-il ces régularités ? Sans rentrer dans un débat qui opposerait « Lamarck à Darwin » (Frisch, 1970, p. 219), il préfère considérer que la survie de l'espèce humaine commande de vivre dans un monde régi par des régularités, qui le rendent prévisible et permettent en sus d'agir sur lui de manière à améliorer les conditions de vie de l'Homme. Il considère que dans l'éventualité où la « réalité ultime » n'est que chaos, l'espèce humaine a réussi à créer les régularités nécessaires à sa survie :

« Si la "réalité ultime" est chaotique, la somme dans le temps des évolutions — biologiques et scientifiques — conduit à produire une immense transformation singulière qui, au bout du compte, place l'homme dans un monde de régularités » (Frisch, 1970, p. 219).

L'objet de la science économique devient donc à ses yeux la formulation de lois d'action du comportement humain, au même titre que les lois proches mais distinctes de la physique et de la mécanique.

Cependant, l'objectif de Frisch poursuivi n'est pas de produire un jeu d'amusement intellectuel pour « ceux qui sont suffisamment éduqués pour être capables de suivre ce jeu » (Frisch, 1970, p. 219). L'idée est bien que le résultat des efforts engagés dans la recherche scientifique puisse servir à « l'amélioration du destin des communs des mortels » (Frisch, 1970, p. 219). C'est parce qu'il a une vision déterministe du monde qu'il est possible

¹⁰ Frisch ne reçut son prix qu'en juin 1970 car s'étant cassé la jambe en 1969, il ne put pas assister à la cérémonie officielle initialement prévue pour l'attribution du premier prix Nobel attribué en Économie en 1969.

d'envisager que la connaissance de ces régularités permet de les maîtriser. A cette fin, il faut découvrir les lois universelles¹¹ et non historiques¹² qui régissent la sphère économique : à l'instar du monde physique, le monde social est une mécanique incarnée, mécanique qui n'est pas historiquement déterminée.

Pour décrire cette mécanique sociale Frisch recourt à la figure d'un « Homme universel », dont les caractéristiques, les droits et le comportement sont par hypothèse indépendants des lieux et des temps historiques¹³. La science économique, dans cette perspective physicaliste et mécaniste, doit s'attacher à décrire et à expliquer les comportements de cet être universel à partir de diverses opérations de mesure.

b. La « loi de grands nombres »

Pour répondre à l'objection pouvant être opposée quant à la possibilité de dégager des lois du comportement humain, Frisch en appelle à la loi des grands nombres et aux régularités statistiques. C'est en ce sens qu'il nous semble possible d'inscrire Frisch dans la lignée de Quételet.

Dès 1926, Frisch affirme avec vigueur que la masse des phénomènes fait apparaître des régularités alors que ses composantes ne semblent suivre aucune loi. La prise de conscience de la difficulté à opérer une comparaison interpersonnelle des intentions et des motivations—au sens d'une comparaison fondée sur l'évaluation— est explicite lorsqu'il

Frisch et Tinbergen furent les premiers lauréats de ce prix pour leur contribution à l'économétrie.

¹¹ Cet attachement à la définition de lois universelles ne fait pas de Frisch un positiviste, bien au contraire. Comme le rappelle Callens, Comte était attaché à la contingence historique. En ce sens, il est justifié de qualifier la démarche de Mitchell de positive comme nous l'avons montré au chapitre 2 : « Trois volets complémentaires composent la restriction de la mesure par Comte et ses successeurs. La relativité historique casse toute invariance par rapport au temps, la définition des mathématiques est réduite à des procédés de cotation, et enfin la non-mesurabilité est constitutive de domaines d'objets, domaines qualifiés de complexes. Les applications de l'analyse mathématique se voient ainsi contestées par la négation de l'existence d'invariants trans-historiques, la négation d'une capacité abstractive indépendante, et une défense faite de s'introduire dans des domaines tels que la biologie et la science sociale » (Callens, 1997, pp. 260-261).

¹² Comme nous allons le voir, il fait une analogie entre les lois économiques et les lois mécaniques, lois qu'il considère comme universelles et non historiques. On retrouve cette conviction dans son opposition à Mitchell quand Frisch distingue sa propre dynamique analytique à la dynamique historique de Mitchell. Ce sont deux méthodes d'analyse distinctes que l'on peut différencier en raison de l'objet même étudié. Comme nous l'avons montré au chapitre 2, Mitchell étudie une économie historiquement déterminée alors que Frisch évacue toute dimension historique de l'objet social que peut être l'économie pour en faire un objet universel.

¹³ Faut-il rattacher sa définition du caractère universel de l'Homme à ses convictions et croyances chrétiennes ? Il est évident que ce rattachement de l'universalisme de Frisch à son christianisme est une hypothèse ; toutefois Andvig (1985, 1998), Bjerkholt (2000) et Tonstad (1998) ont mis en évidence l'influence de ses convictions religieuses sur sa conception du monde et de l'homme, et plus spécifiquement sur son engagement dans la politique économique afin de lutter contre les effets de crise ou de favoriser le développement économique. On peut tout au plus supposer, faute de références, à partir de ses prises de position grand public dans la presse, à la radio ou en chaire. Ainsi, Frisch considère la liberté politique et économique attachée à la notion d'individu comme une donnée universelle, propre à la condition humaine.

s'agit pour lui de mesurer l'utilité marginale¹⁴. Certes, les considérations psychologiques n'autorisent pas les économistes à comparer les utilités entre les individus et par conséquent ne permettent pas de donner une définition universelle de ce qu'est l'utilité pour un être humain. Il faut donc trouver un moyen de dépasser les idiosyncrasies humaines pour dégager des régularités et des lois du comportement sur lesquelles l'économiste doit pouvoir appuyer sa connaissance des mécanismes économiques. Il est possible, aux yeux de Frisch, de dépasser ces singularités, car l'objet des régularités porte non pas sur les motivations psychologiques, mais sur les choix et les actions concrètes qui sont le produit des réflexions de chaque individu. Comme Quételet, Frisch considère qu'il faut se concentrer non pas sur ce qui motive l'individu, mais sur les conséquences de ces choix, conséquences qui sont saisissables au travers d'actes concrets (comme les différents types de crime ou d'actes de violence chez Quételet, les actes d'achat et de vente qui sont mesurables en termes de prix nominaux, de quantités échangées chez Frisch)¹⁵.

Dès lors, une fois admise la possibilité de proposer une explication objective de phénomènes sociaux sur la base de la mesure des conséquences des choix des individus, Frisch est conscient de la nécessité de dégager un type idéal à partir des régularités statistiques observées. L'enjeu semble être donc l'aptitude à définir un individu typique, très proche nous semble-t-il de « l'homme moyen ». Frisch justifie sa position par une analogie entre les agents économiques et les entités chimiques :

« Mais dans le monde économique comme dans le monde des molécules, ce qui importe ce n'est pas de faire la description individuelle des éléments, mais d'arriver à la connaissance de certaines propriétés moyennes qui caractérisent l'ensemble des éléments » (Frisch, 1926b, p. 23).

Il s'appuie sur la possibilité de définir et de mesurer des dispositions d'un individu typique à partir de données statistiques :

¹⁴ Cf *infra* chapitre 1.

¹⁵ Il ne s'agit pas d'éliminer le point de vue subjectif de l'analyse économique. Il regrette d'ailleurs que « les classiques n'aient jamais réussi à proposer une compréhension complète de l'aspect subjectif de toute activité d'évaluation » (Frisch, 1932b, p. 98). Le grand mérite des néo-classiques, et tout particulièrement de Marshall, est, à ses yeux, d'avoir unifié « le point de vue subjectif et le point de vue des coûts de production » (Frisch, 1932b, p. 98). La théorie économique doit rendre compte de la diversité des facteurs qui sont à l'œuvre dans les phénomènes économiques car « le processus économique est un phénomène d'équilibre dans lequel des facteurs techniques de production et des facteurs psychologiques jouent un rôle » (Frisch, 1932b, p. 98).

« Pour rechercher la disposition de cet individu typique, l'économie pure ne peut pas comme les sciences physiques avoir recours à l'expérience en laboratoire, mais en compensation elle dispose d'un matériel d'observation statistique énorme » (Frisch, 1926b, p. 23).

Il nous est apparu que la connaissance des régularités constitue l'essence même de la philosophie de la connaissance frischienne —la question n'étant pas de savoir si elles pré-existent à leur découverte et leur définition par les scientifiques. Frisch nous semble adhérer au postulat suivant : l'Homme a intérêt à croire en l'existence de régularités gouvernant les mondes physiques et sociaux pour s'assurer de leur maîtrise.

Nous allons montrer dans la section suivante que son physicalisme le pousse à assimiler la connaissance scientifique à une démarche qui couple quantification et mesure des phénomènes étudiés. Héritier de cette théorie de la connaissance mécaniste, il nous est apparu qu'il en retient trois aspects : 1) le rôle des mathématiques comme moyen heuristique et comme garantie de précision et de rigueur ; 2) les descriptions quantitatives des phénomènes, des objets et des causalités recherchées ; et 3) la distinction entre mesure et quantification des concepts étudiés —la quantification renvoie au nombre abstrait, à la formulation de lois théoriques, alors que la mesure renvoie au nombre concret *i.e.* à la valeur numérique d'un concept quantitatif. La connaissance reposera alors sur la capacité à accorder le nombre abstrait et le nombre concret, ou pour reprendre la terminologie de Brian Ellis (1968, chapitres 2 et 3) sur la capacité à articuler mesure théorique et mesure empirique.

Section 2. Quantifier et mesurer les régularités du monde économique

La référence ontologique à la physique explique ainsi l'insistance de Frisch à quantifier en théorie et en pratique les phénomènes économiques dont le scientifique tente de formuler les lois. Le traitement « quantitatif » d'une classe de phénomènes, physiques ou sociaux, passe tout d'abord par la formulation de lois abstraites d'un caractère universel, qui relie quantitativement des concepts abstraits. Toutefois la définition de ces lois doit s'appuyer sur l'observation et, dans ce contexte physicaliste, sur la mesure des régularités du monde. La démarche de la connaissance ultime repose sur l'articulation entre ces deux

opérations que sont la quantification et la mesure, telle qu'elle a été mise en pratique dans l'Institut fondé par Frisch en 1932 à Oslo.

La première et la plus fondamentale de ces tentatives d'articuler la quantification et la mesure repose sur la construction de la figure de « l'individu typique ». Cette dernière lui permettra de rendre compte des régularités qui structurent la mécanique économique. Avant d'aller plus avant dans notre compréhension de l'articulation entre mesurer et quantifier par le recours à la modélisation, il nous faut rappeler que ce réductionnisme est le nœud de l'articulation des rapports sociaux entre le singulier et le tout. C'est en opérant une synthèse entre l'individu moyen défini statistiquement et la rationalité de l'agent économique que le réductionnisme de Frisch trouve effectivement sa résolution. Il semble bien, en effet, que la notion « d'individu typique » ait permis à Frisch de conduire des analyses microéconomiques aussi bien que macroéconomiques¹⁶.

§ 1. Faire de l'économie une science de la quantification et de la mesure

Dans ce contexte physicaliste où quantifiable est synonyme de mesurable, il nous faut rétablir la différence qui existe entre la quantification et la mesure, la première s'apparentant à l'économie mathématique, et la seconde à l'action de trouver la valeur numérique des concepts abstraits¹⁷. Nous pourrions ainsi : 1) mettre en lumière la distinction qui apparaît dans l'œuvre de Frisch dès 1926a entre la définition théorique de concepts et de relations quantitatives qui permettent de rendre compte des régularités du monde social et la mesure de ces régularités ; 2) montrer comment Frisch envisage la scientificité de l'économie par l'articulation entre ces deux opérations de « mesure théorique » et de « mesure empirique ».

¹⁶ On attribue généralement à Frisch la paternité du terme 'macroéconomie' qui serait apparu pour la première fois dans la littérature économique en 1933 dans l'article « Propagation Problems and Impulse Problems ». Frisch emploie plus exactement le terme « macrodynamique ». Ses contemporains retiendront la distinction entre un niveau microéconomique de l'analyse économique, qui s'applique à l'action de l'agent individuel et un niveau macroéconomique qui s'applique à un niveau plus général voire agrégé de la communauté des agents considérés. Ce n'est que dans les cours donnés par Frisch en 1933/1934 à l'université d'Oslo qu'apparaît pour la première fois le terme *makroøkonomikk* en opposition à ce qui est *mikroøkonomikk*.

¹⁷ Ce n'est pas l'emploi courant de ces termes, qui associe la mesure à la formulation des lois abstraites, et la quantification à la définition de procédure de mesure et la recherche *via* ces procédures de données empiriques prenant souvent la forme de données numériques (Porter, 1986, p. 4).

a. Distinguer « quantifier » et « mesurer »

S'il existe une distinction dans l'œuvre de Frisch entre quantification et mesure, il nous semble que celle-ci s'illustre au mieux dans la perspective de Brian Ellis, qui préfère plus simplement la distinction entre mesure théorique et mesure empirique. Cette distinction reflète, elle-même, la distinction entre « nombre abstrait » et « nombre concret ».

Un nombre abstrait est un concept quantitatif qui existe en dehors de toute opération de mesure, à savoir :

« La quantité est souvent considérée comme une sorte de propriété. Elle est pensée comme un type de propriété qui suppose des degrés et qui peut être contrastée avec le type de propriétés qualitatives qui décrit un état idiosyncrasique [*all-or-none character*] (par exemple être enceinte, être cramoisi) (...). La quantité comme la qualité sont pensées comme des choses inhérentes aux objets (...) Tout ceci existe avant que ne s'opère toute mesure. Les procédures de mesure sont alors conçues comme l'opération qui consiste à assigner des nombres pour représenter les magnitudes de ces quantités préexistantes ; dans l'idéal on considère que les nombres alors trouvés sont proportionnels aux magnitudes » (Ellis, 1966, p. 24).

Ellis souligne que s'il peut être difficile d'admettre que la quantité soit une caractéristique intrinsèque des objets, on peut admettre que cette caractéristique se révèle dans le rapport des objets des uns aux autres ; et « même les plus ardents positivistes et opérationnalistes reconnaissent le principe de Bridgeman de la signification absolue de la magnitude relative » (Ellis, 1968, p. 3). C'est pourquoi, Ellis conclut qu'il existe un commun accord sur le fait qu'un concept quantitatif peut être défini par 'un ensemble de relations linéaires ordonnées et établissant un ordre [*linear ordering relationships*]¹⁸ » (Ellis, 1968, p. 31). La mesure « sera le lien entre les mathématiques et la science » (Ellis, 1968, p. 1).

¹⁸ Il est possible de se reporter à la démonstration d'Ellis (1968, pp. 27-32), dans laquelle il reconnaît que ce n'est pas un ensemble de relations quantitatives qui rend un concept quantitatif. Ainsi, « toute relation d'égalité quantitative doit être en fait symétrique et transitive, quoique toute relation symétrique et quantitative ne soit pas une égalité quantitative ; des relations d'égalité qualitative sont aussi transitives et symétriques. Toute relation d'inégalité quantitative doit être asymétrique et transitive. Mais toutes les relations asymétriques et transitives ne sont pas des relations d'inégalité quantitative ; la relation de causalité est asymétrique et transitive, mais il ne s'agit pas d'une relation 'plus grand que' ou 'moins grand que'. Pour toute quantité donnée *p*, il doit exister trois relations possibles d'égalité ou d'inégalité quantitative – une relation 'plus grand en *p* que', une relation 'égale en *p* à' et une relation 'moins grand en *p* que', les deux dernières étant des relations contraires. Ces trois relations prises ensemble doivent former un groupe d'alternatives mutuellement exclusives » (Ellis, 1968, p. 26). C'est pourquoi il va insister sur la notion de relations quantitatives ordonnées.

Quant à la question de savoir si les concepts numériques sont donnés par la nature ou s'ils « découlent de la pratique qui consiste à appliquer des nombres aux phénomènes naturels » (Ellis, 1968, p. 107), nous retenons la distinction de Brian Ellis entre la définition au niveau abstrait des quantités conçues comme des magnitudes et l'attribution à celles-ci d'un nombre. Les premières sont définies par un ensemble de relations et d'outils mathématiques, tandis que le nombre relève de l'analyse statistique. Les mesures théoriques et empiriques —ou la quantification et la mesure pour reprendre la terminologie de Frisch— sont donc associées à la définition des concepts quantitatifs abstraits et concrets, ceux-là même qui permettront de formuler des lois causales quantitatives¹⁹. La présentation d'Ellis met donc en évidence la présence deux objets à mesurer : un objet abstrait et un objet concret, qui correspondent respectivement à un nombre abstrait et un nombre concret²⁰ : « on peut distinguer deux concepts pour toute [autre²¹] quantité, l'un logique et l'autre empirique » (Ellis, 1966, p. 3). Cette distinction nous semble s'appliquer clairement à l'épistémologie de Frisch qui considère le travail scientifique comme consistant justement à faire coïncider le nombre abstrait et le nombre concret.

L'essai « La formulation quantitative des lois économiques » de 1926 se veut « une reconstruction logique de ce système théorique [l'origine de la valeur] » (Frisch, 1926a, pp. 299-300). Et quelques lignes plus loin, nous voilà renseignée sur cette reconstruction logique. Elle consiste en « un mouvement qui passe par la formulation quantitative des lois qui constituent l'économie théorique » (Frisch, 1926a, p. 302), aboutissant à « une précision logique », à une « clarté abstraite », à « la définition exacte de concepts quantitatifs » (Frisch, 1926a, p. 302). Ce développement scientifique nouveau ne trouve sa forme accomplie qu'à la condition que soit établi un « nouveau point de contact entre la théorie économique et la vie économique » (Frisch, 1926a, p. 302). Ce qui correspond plus précisément au moment où il

¹⁹ « Les lois causales sont celles qui permettent de prédire et d'expliquer des événements. L'ensemble de ces lois décrit la structure causale du monde » (Carnap, 1973, p. 210).

²⁰ Nous devons cette distinction à Pierre Duhem (*La Théorie physique, son objet, sa structure*, 1906). Elle permet d'envisager comment l'association entre nombre abstrait, étalon et nombre concret permet de faire de la physique une arithmétique universelle.

²¹ Ellis (1968) distingue deux types de quantité, le nombre et la probabilité. Il montrera au chapitre XI que la pratique scientifique distingue deux types de probabilité, une probabilité logique et une probabilité empirique. Il reprend explicitement la distinction opérée par Carnap (*Logical Foundations of Probability*, Chicago : University of Chicago Press, 1950) pour montrer que cette distinction s'applique à tout concept quantitatif (la température, la masse, la longueur, etc.) (Ellis, 1968 p. 160). Pour mémoire, selon Carnap (1973, pp. 41-42), « la probabilité statistique est donc bien un concept empirique utilisé dans toutes les sciences ; les énoncés correspondant sont des énoncés synthétiques qui ne relèvent pas de l'autorité de la logique mais reposent sur des investigations expérimentales (...). Le type de probabilité logique est analytique parce qu'il ne nécessite aucune confrontation à l'expérience. Il exprime une relation logique entre une proposition qui énonce les observations et une proposition qui énonce l'hypothèse ».

est possible de concrétiser un lien entre les concepts abstraits de la théorie économique et la « vie économique telle qu'elle se reflète dans les données numériques fournies par la statistique économique » (Frisch, 1926a, p. 303). Frisch oppose pendant tout l'article, d'une part, les « concepts abstraits », encore nommés les « concepts quantitatifs » et, d'autre part, les « données numériques », le « matériel statistique » ou encore les « adhérences » [*griepunkt*] (Frisch, 1926a, p. 315). L'économie mathématique permet de définir les premiers et l'économie statistique les seconds.

b. Articuler mesure théorique et mesure empirique

La définition du nombre abstrait va relever de ce que nous appelons la mesure théorique, et celle du nombre concret de la mesure empirique. La première conduit à la formulation de termes²² théoriques alors que la seconde conduit à la formulation de termes non-théoriques ou observationnels. Nous choisissons l'expression de « mesure théorique » pour désigner l'opération qui, pour Ellis, désigne la définition de 'quantité logique' ou dit autrement de terme théorique de type quantitatif, soit la « quantité empirique » d'Ellis. Cette opération de mesure théorique s'inscrit dans une démarche qui aboutit à la formulation de lois théoriques. De même, la mesure empirique consiste à définir des termes d'observation de type quantitatif. Cette mesure s'inscrit dans une démarche de formulation de lois empiriques. Il s'agira de trouver des règles de correspondance²³ entre les deux niveaux²⁴.

L'économie mathématique

Dans ce cadre mécaniste, le développement de l'économie mathématique est justifié par Frisch par la recherche de lois économiques quantitatives²⁵. Les mathématiques sont l'outil indispensable de la mesure théorique des phénomènes économiques :

²² Un terme ne doit pas être confondu avec un énoncé qui est une expression dans une langue quelconque d'un jugement de fait ou de droit. Les énoncés s'appuient souvent sur des termes. Comme le souligne Carnap (1973, p. 204) certains de ces énoncés prennent la forme de lois. Ce qui nous intéresse ici, ce sont les termes théoriques et/ou empiriques quantitatifs et les énoncés sur lesquels se fondent réciproquement les lois théoriques et empiriques (ou expérimentales).

²³ Les règles de correspondances sont des énoncés mixtes qui donnent une interprétation indirecte et partielle aux termes théoriques en les mettant en relation avec des termes non-théoriques. On peut trouver des exemples de règles de correspondance dans l'élaboration du 'dictionnaire' de Campbell (1920) ou encore dans la définition des « règles opératoires » de Bridgeman (1927).

²⁴ Il nous semble que les recherches menées par Frisch autour des questions de l'identification peuvent être rapprochées d'une réflexion sur la définition des règles de correspondance entre les énoncés théoriques et les énoncés observationnels, et ou plus généralement pour reprendre la terminologie de Carnap, entre les lois théoriques et les lois empiriques, mais nous allons y revenir dans la section suivante quand nous nous pencherons sur l'analyse de la confluence.

²⁵ C'est d'ailleurs le titre de l'article 1926a, ci-dessus mentionné.

« La vie économique est un réseau complexe de relations (...). Par conséquent, tant que l'on se renferme sur des formulations en termes généraux à propos d'un facteur ayant des effets sur d'autres facteurs, presque aucune relation ne peut être choisie, postulée comme une loi, et expliquée par des arguments possibles » (Frisch, 1933a, p. 2).

Ainsi nous est-il apparu que Frisch plaide explicitement en faveur d'une extension des instruments mathématiques à l'ensemble de la recherche en économie, en avançant deux arguments qui ne relèvent pas d'une quelconque ontologie mathématique du monde mais d'un argumentaire de type technique.

Selon le premier argument, les mathématiques permettraient de clarifier les enjeux et de mettre un terme aux controverses qui agitent la théorie économique. Ainsi, le débat qui oppose Frisch à John Maurice Clark, en 1932²⁶ est une bonne illustration des cas où une mise en forme mathématique permettrait de clarifier les enjeux théoriques se rattachant au principe de l'accélérateur. Selon le second argument, de nouvelles lois économiques peuvent être découvertes à partir de la mise en équations des entités et des interdépendances structurant le monde économique. La découverte de ces nouvelles lois passe par le fonctionnement des modèles structurels. La mathématisation des théories économiques constitue une étape importante dans les allers et retours opérés entre l'analyse théorique et l'investigation statistique²⁷.

Selon le premier argument avancé par Frisch, la formulation mathématique de la pensée économique assurerait un meilleur contrôle de la logique de l'argumentation. Ainsi, il

²⁶ Cf *infra* chapitre 2. C'est essentiellement dans son opposition à Engländer en 1929 que Frisch tient à montrer que les conclusions d'un raisonnement qui ne s'appuie pas sur une démonstration mathématique sont souvent erronées. La cible de Frisch est la théorie de la valeur d'Oscar Engländer (1929). La critique de Frisch est développée dans « Økonomisk teori » [« La théorie économique »], *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 1929b, pp. 229-272. Frisch désirait que sa critique soit publiée simultanément dans une revue scandinave et dans une revue autrichienne, mais seule la version autrichienne fut publiée. L'objectif de Frisch est de dénoncer une tradition, celle de l'Ecole Historique allemande, et les travaux développés par les disciples de Schmöller. Sa cible est ici la formulation purement littéraire de la théorie de la valeur d'Engländer, et plus spécifiquement sa formulation de la théorie de la rente. Andvig (1985) développe grandement cette critique de Frisch de l'Ecole Historique allemande pour comprendre l'emploi des mathématiques par Frisch. Il semble que ce débat n'est qu'une illustration des positions de Frisch en faveur du développement de l'économie mathématique, positions qu'il tenait déjà en 1926 (cf. 1926a, pp. 299-300) mais qui sont plus largement développées en 1929 (1929b). Il nous semble que les arguments de Frisch contre Engländer sont essentiellement méthodologiques, et ne peuvent se comprendre que si on a à l'esprit que ces derniers supposent une épistémologie de type physicaliste et réductionniste, ce qu'Andvig (1984, 1985) occulte.

²⁷ Nous étudierons les modèles structurels dans la section 3.

est plus aisé de construire une argumentation cohérente, et de vérifier si celle-ci se tient, à savoir si l'auteur déduit les « bons » effets des « bonnes » causes. Pour reprendre le modèle nomologique-déductif d'Oppenheim et Hempel [1948], il s'agit de savoir si la relation entre *l'explanans* et *l'explanandum* suit bien une déduction logique. Sous la plume de Frisch, la mathématisation de l'économie serait indissociable d'une démarche d'axiomatisation, ce qui ne peut étonner étant donnée l'influence importante des travaux d'Hilbert sur les différentes communautés scientifiques mondiales de ce début de siècle. C'est ainsi que Frisch précise en 1932 :

« Une issue [aux débats soulevés sur la définition des concepts économiques, notamment par les Autrichiens et les Institutionnalistes américains entre 1880 et 1890] fut proposée par Irving Fisher dans sa thèse de doctorat en 1892. Afin de parvenir à une définition objective du concept d'utilité, Fisher balaie toute rhétorique métaphysique. Il prend simplement un certain nombre d'individus typiques qu'il confronte à certaines alternatives de choix et il note le résultat (...). Des résultats de ces expériences imaginaires, Fisher déduit certaines relations quantitatives à partir desquelles l'utilité est définie comme une quantité. Pour mener à son terme cette manière de penser, on est amené à construire une théorie des choix qui est strictement axiomatique, de la même manière qu'Hilbert, le mathématicien allemand, a élaboré les fondations de la géométrie. Sur la base d'un ensemble de tels axiomes de choix, on pourra développer une théorie quantitative de l'échange [*barter*], de la consommation, voire de l'économie monétaire » (Frisch, 1932a, pp. 102-103).

Frisch voit ainsi l'axiomatisation comme la garantie d'un raisonnement rigoureux sans pour autant l'assimiler à la mathématisation. C'est pourquoi, son essai publié la même année sur la mesure de l'utilité marginale, « Sur un Problème d'Economie Pure » (1926b), peut apparaître comme l'application d'une démarche axiomatique au champ de choix du consommateur. En 1932, il considère que le traitement de l'utilité marginale par Irving Fisher dans sa thèse (1892) aboutit à une théorie axiomatique du choix, à la manière de Hilbert (Frisch, 1932a, pp. 102-103). Si Frisch considère qu'une démarche scientifique achevée doit assurer la « connection entre les aspects axiomatiques et les observations concrètes de la théorie de la valeur²⁸ » (Frisch, 1932a, pp. 102-103), il renonce à la méthode axiomatique au profit de sa

²⁸ Comme nous l'avons vu au chapitre 1, Frisch associe théorie de la valeur et mesure de l'utilité marginale, qui elle-même se construit sur une théorie du choix de l'agent.

propre méthode, que nous qualifierions volontiers de 'modélisation économétrique structurelle' —en raison de la difficulté à identifier les éléments constitutifs d'une théorie axiomatisée testés lorsque cette dernière est soumise à confirmation, ou de la difficulté à l'impossibilité de recourir logiquement à l'analogie, si chère à Frisch²⁹. A ses yeux, il ne s'agit pas seulement de construire un simple schéma abstrait, cohérent, s'appuyant sur une démonstration élégante. Il considère que les lois abstraites, constitutives d'une théorie, doivent s'appuyer sur l'observation.

Le rôle de l'observation

Frisch recourt à plusieurs reprises à cette analogie entre la science économique et les sciences de la nature. Il apparaît clairement que la science physique et plus précisément la mécanique se présentent comme des modèles épistémologiques. Il insiste alors sur le rôle de l'observation dans la définition des concepts théoriques. Frisch effectue ce rapprochement, à la virgule près, notamment dans (Frisch, 1932a, p. 99) et dans (Frisch, 1970, p. 221).

« En apparence —et seulement en apparence— le développement de la théorie économique [depuis les classiques] a conduit à éloigner la théorie de la vie économique (...). Il a été trouvé un nouveau point de contact entre la théorie économique et la vie économique, et ce point de contact d'un ordre supérieur signifie beaucoup pour la science économique (...). On peut dire que la théorie économique se trouve dans la phase de développement que les sciences de la nature théoriques, et plus particulièrement la physique théorique, connaissent depuis longtemps, c'est-à-dire la phase où la théorie tire ses concepts des techniques d'observation » (Frisch, 1926a, p. 302).

Reprenons la place que Frisch assigne aux valeurs numériques dans le processus de la découverte scientifique en économie. Les économètres doivent trouver la traduction des lois et des concepts abstraits en des termes observés :

²⁹ « Certains auteurs, tel Achinstein [1968], avancent que la présentation axiomatique des théories laissent voir des inconvénients majeurs : par exemple, devant une théorie T axiomatisée, on est difficilement en mesure de déterminer quelles sont les suppositions ou assertions centrales de T (...); de même, si l'on constate que tel théorème est prouvé, on n'en tire pas pour autant une compréhension en profondeur sur le sens de ce résultat : on a simplement affaire à une dérivation effectuée à partir d'un vaste ensemble d'axiomes parmi lesquels la théorie axiomatisée n'établit pas de priorité ; on ne sait pas non plus quels théorèmes importent vraiment pour le test et la confirmation (ou corroboration) éventuelle de T ; enfin, on se prive de la possibilité d'explicitier le sens de

« Aussi longtemps que la théorie économique travaillera sur une base purement qualitative sans essayer de mesurer la grandeur numérique des différents facteurs, aucune "conclusion" ne pourra en pratique être tirée ni défendue » (Frisch, 1970, p. 221).

Il faut donc trouver le moyen d'accorder mesure théorique et mesure empirique. Nous considérons que le modèle économétrique va justement servir à la construction de passerelles entre la 'théorie pure ou abstraite' et le monde concret tel qu'il apparaît au travers des données statistiques et comptables. C'est pourquoi, il lui paraît important de ne pas dissocier la mathématisation de la théorie pure de la tâche économétrico-statistique. Le progrès de la connaissance naîtra donc de l'alliance de l'économie mathématique et de l'observation statistique. Mais de quel type est cette alliance ? Frisch rappelle le primat heuristique de la structure théorique³⁰ ou dit plus simplement le primat de la raison :

« La substance des observations est une masse inerte jusqu'à ce que la vie lui soit donnée au moyen d'une spéculation théorique constructive. Ce n'est qu'à travers la synthèse de la théorie et de l'observation que l'on peut comprendre en détail les phénomènes » (Frisch, 1932a, p. 22).

Frisch reproche toutefois à l'économie mathématique d'oublier ce lien : il lui paraît essentiel que les concepts quantitatifs abstraits soient le fruit d'une observation systématique des faits ; mais ceux-ci ne peuvent être saisis que si l'observation est guidée par la théorie, à comprendre comme la définition de concepts abstraits mais également comme un ensemble de procédure de mesure. Nous verrons dans la prochaine section que l'enjeu de l'article de Frisch et Waugh (1933) est bien l'affirmation de la nécessité de disposer d'une théorie économique cohérente pour guider l'observation. Il n'y a pas de 'mesure sans théorie'. Et c'est sur ce point méthodologique que Frisch s'est opposé à Wesley Clair Mitchell³¹.

certaines suppositions ou assertions centrales de T au moyen d'illustrations ou d'analogies » (Nadeau, 1999, pp. 32-33).

³⁰ Nous entendons par structure théorique une 'structure causale' au sens de Carnap (1973, p. 211), c'est-à-dire un ensemble de lois causales. Il n'est pas exclu chez Frisch que ces lois causales soient constituées d'énoncés mixtes puisque « la définition précise d'une structure est une question de théoriser les principales idées des définitions théoriques qui ont été le plus souvent suggérées par les faits » (Frisch, 1954c, p. 2).

³¹ Comme nous l'avons montré au chapitre 2.

Vérifier et découvrir

De prime abord, l'alliance entre le travail théorique et l'observation est présentée sous l'angle de la vérification. Ainsi, dès 1926, Frisch déplore que les économistes soient rarement amenés à vérifier leurs conclusions théoriques par des observations statistiques. Toutefois, il reconnaît que les systèmes théoriques sont souvent inadaptés à la confrontation aux faits, et cela bien que de grandes avancées aient été réalisées grâce aux travaux d'Irving Fisher et de François Divisia en théorie monétaire, ceux de John Bates Clark, de Wicksteed, et d'autres économistes scandinaves de Wicksell à Aarum et Birck³² sur la théorie de la productivité des facteurs de production (Frisch, 1926a, pp. 305-306). Ce constat est réitéré quelques années plus tard :

« La théorie, en formulant des notions quantitatives abstraites, devra être largement inspirée de l'observation. Les études statistiques et factuelles devront être exemptes de toute perturbation qui, en permanence, menaceront et inquiéteront le théoricien, et l'empêcheront de s'appuyer sur des hypothèses tenaces ou obsolètes » (Frisch, 1933b, p. 2).

Dans cette perspective de vérification, nous comprenons l'économétrie de Frisch comme une tentative de reformuler les énoncés analytiques de l'économie mathématique en énoncés synthétiques³³. Il entend, par-là, l'idée que les énoncés doivent être définis à partir de la possibilité de les observer, ce qui signifie dans la pensée frischienne leur donner une valeur numérique. Mais il apparaît clairement que c'est la possibilité de réaliser des observations qui prime. Ainsi, après avoir énoncé que les concepts quantitatifs de la théorie économique doivent être définis à partir des résultats d'observation, il indique :

« Les expériences ou les observations qui servent de point de départ à la définition des concepts n'ont pas nécessairement besoin d'être menées ou de trouver une traduction concrète dans l'instant. La réalisation des expériences qui permettraient de concrétiser certains concepts abstraits peut rencontrer des difficultés techniques ou de coût quant à leur mise en pratique. Pour donner la définition logique des

³² Birck lui inspira le concept de « bien général » (1926b) pour désigner les biens que le revenu monétaire permet d'acheter. Nous avons montré dans le chapitre premier (*cf. Infra*) comment ce concept fut au cœur de la critique d'Allen des travaux de Frisch sur l'utilité marginale. En effet, le 'bien général' n'est, en fait, qu'un bien composite parmi d'autres, et l'utiliser dans l'analyse suppose de faire une hypothèse sur le choix de consommation des agents.

concepts, il suffit que la réalisation de l'expérience existe en principe, que l'expérimentation existe au moins en pensée [*'tankemulighet'* qui signifie littéralement 'une possibilité pour l'esprit'] » (Frisch, 1926a, p. 303).

La confrontation de la théorie aux faits nous paraît recouvrir pour Frisch deux opérations : la vérification et l'explication³⁴. Plus précisément, la recherche de nouveaux énoncés synthétiques, voire mixtes, a initié la définition de l'analyse de la confluence. Ses conceptions épistémologiques ont, en effet, poussé Frisch à rechercher la formulation d'énoncés mixtes. Mais il s'est tellement concentré sur la définition des règles de correspondance, que son lecteur a souvent dû se contenter d'énoncés synthétiques.

Dans la perspective physicaliste qui semble être celle de Frisch, l'expérimentation et l'observation s'articulent donc autour de la mesure. Ce n'est pas l'expérience effective mais celle que l'on peut imaginer qui s'impose pour donner une « définition logique » achevée (Frisch, 1926a, p. 303). Il va jusqu'à considérer que « le processus de définition ouvre la possibilité de tisser des liens entre les concepts abstraits de la théorie économique et la vie économique » (Frisch, 1926a, p. 303). Ainsi, la mesure est au fondement de la définition de concepts quantitatifs, abstraits et concrets. Elle est garante de l'objectivité et de l'universalité, et permet de saisir et de représenter la structure cachée des mondes physiques et sociaux. Il lui faut cependant établir la définition des procédures de mesure et des règles de correspondance. Celles-ci vont jouer un rôle conséquent dans la définition des concepts économiques, puisque ces derniers seront la synthèse entre la théorie et l'observation³⁵.

Cette potentialité annihile toute démarche opérationnaliste pour laquelle tout concept quantitatif est uniquement défini par une opération de mesure. Comme nous avons tenté de le montrer, ce qui est ici en jeu est la possibilité effective ou supposée de réaliser un test, une expérience ou une observation. Et plus précisément les manipulations expérimentales sont un des aspects manifestes de la « mesure ». La mesure apparaît, dans l'œuvre de Frisch, comme

³³ Un énoncé synthétique est un énoncé singulier non tautologique et non contradictoire. C'est surtout un énoncé qui sera confirmé ou réfuté sur la base d'un recours à l'expérimentation et/ou à l'observation.

³⁴ Nous avons vu dans les deux chapitres précédents que le modèle économétrique doit également servir à la prédiction dans le cadre de la politique économique. Quand Frisch écrit entre 1926 et 1932, il semble davantage préoccupé par l'explication et par la vérification que par la prédiction. Il faut attendre qu'il se tourne vers la planification en 1934 avec *Circulation Planning* pour qu'il mette en avant ce troisième aspect.

³⁵ En ce sens, il nous semble que les énoncés sur lesquels débouche la démarche de modélisation économétrique peuvent être considérés comme des énoncés mixtes, plutôt que synthétiques. Toutefois, à part les modèles de planification développés par Frisch en Norvège après la Seconde Guerre mondiale, les énoncés des modèles développés dans l'entre-deux-guerres restent essentiellement des énoncés synthétiques. Ceci ne saurait surprendre car c'est une période où il se concentre sur la définition des bases méthodologiques de l'économétrie plutôt que sur sa mise en application.

la problématique selon laquelle sont pensés à des degrés différents la connaissance scientifique et le travail d'investigation scientifique. Si son épistémologie et sa méthodologie devaient être résumées, on pourrait dire que c'est la mesure qui permet de penser le lien entre un concept théorique et son pendant empirique. Les manipulations expérimentales ne sont pas au cœur du processus de définition, mais plutôt le lieu où va s'opérer ce va-et-vient entre la théorie et l'observation. Elles servent à révéler plutôt qu'à définir les propriétés des objets. Et cela d'autant plus que la mesure théorique guide la mesure empirique :

« L'information statistique s'accumule désormais à un rythme sans précédent. Mais aucune information statistique, même complète et exacte, ne peut en soi expliquer les phénomènes économiques. Si nous ne voulons pas nous égarer dans la masse écrasante, déconcertante, des données statistiques (...), nous avons besoin du guide et de l'aide d'un cadre théorique puissant. Sans lui, aucune interprétation sensée de nos observations ne sera possible » (Frisch, 1933b, p.2).

L'insistance de Frisch sur la nécessité de définir ce qui doit être mesuré sera reprise par la Cowles Commission en lançant son programme intitulé « Science is Measurement »³⁶ après guerre. La mise en œuvre du projet économétrique tel qu'il l'a défini reste une des préoccupations majeures de Frisch. Ceci explique l'énergie qu'il a déployée pour définir les moyens permettant de donner corps à son projet.

§ 2. La figure de « l'individu typique »

La première traduction effective de cette tentative d'articuler mesure empirique et mesure théorique est à rechercher dans la construction de la figure de l'« individu typique ». Cette dernière est l'élément central de sa démarche de connaissance fondée sur deux types de réduction, le physicalisme et le réductionnisme, comme nous l'avons vu précédemment. Cette figure doit lui permettre de quantifier et mesurer les régularités mécaniques et déterminées qui structurent la mécanique sociale. Il faut distinguer ici deux aspects du « réductionnisme » de Frisch afin de mieux saisir sa démarche de modélisation structurelle :

1) Il reconnaît la nécessité de définir un « idéal type », qui est pour lui le résultat de l'étude des régularités statistiques. En ce sens, Frisch s'inscrit dans la droite ligne des travaux

³⁶ Ce mot d'ordre deviendra en 1952 « Theory and Measurement » sous l'impulsion de Koopmans. Cette modification est l'une des conséquences du débat qui opposa Koopmans et Vining, en 1947, sur les pratiques du N.B.E.R. qualifiées par Koopmans de « Measurement without Theory ».

de Quételet. Mais cette définition ne peut s'établir qu'une fois admise l'idée que ces régularités statistiques décrivent des faits « objectifs » : les caractéristiques du comportement humain sont saisissables à travers des actes qui peuvent faire l'objet d'une évaluation quantitative³⁷.

2) De façon générale, le réductionnisme en sciences sociales suppose de se pencher sur les rapports entre le singulier et le tout. Il nous est apparu que l'articulation entre les niveaux microéconomique et macroéconomique de l'analyse n'est jamais clairement définie par Frisch, même dans le discours de 1970. Ainsi, suppose-t-il implicitement que des extrapolations de l'analyse des comportements microéconomiques peuvent servir à celle des comportements macroéconomiques. Il est vrai que c'est une question nouvelle à l'époque³⁸.

a. La définition du comportement représentatif de « l'individu typique »

De la masse des observations statistiques parcellisées peuvent être dégagées des caractéristiques générales. Dans l'ouvrage de 1932 *New Methods of Measuring Marginal Utility*, Frisch évoque ce qu'il appelle un individu « moyen » :

« Lors de la tentative de déterminer statistiquement la forme de la courbe de consommation, il sera rarement possible de suivre le comportement d'un individu particulier (ou d'une famille particulière). Le plus fréquemment, il sera nécessaire d'avoir recours à des données relatives à un groupe entier d'individus (ou de familles). Au lieu d'étudier la relation fonctionnelle entre la quantité x [quantité de

³⁷ Avant de se pencher sur la découverte de ces régularités, il lui faut préciser l'objet même de ces régularités. Frisch a certes conscience de la difficulté à parler d'universalité quand l'économiste doit s'attacher à décrire des êtres humains animés par des ressorts psychologiques différents. Il va falloir étudier des faits objectifs et non subjectifs : comment rationaliser l'irrationnel à l'image de la question posée par Quételet lors de ses études du crime ou du suicide. Le grand apport de Quételet sera de montrer que les phénomènes sociaux peuvent être également être soumis à des principes d'observation à l'instar des phénomènes physiques. Cette évolution épistémologique n'a pu se réaliser qu'à la condition qu'ait pu s'opérer une naturalisation de l'homme (cf. Daston, 1983). Mais comme le souligne Armatte (1991, p. 91), cette naturalisation de l'homme s'accompagne chez Quételet de l'hypothèse d'une inadéquation entre l'ordre moral et l'ordre social, et ainsi « l'appareil statistique de la théorie des erreurs sera le vecteur de la reconstruction du lien social » (Armatte, 1991, p. 91). A cette fin, doit être résolue la question de la mesure des qualités morales. La solution de Quételet est la suivante : « les qualités morales ont des effets sociaux que l'on peut mesurer » (Armatte, 1991, p. 92).

³⁸ Toutefois, après avoir insisté sur cette possibilité d'extrapolation d'un niveau à l'autre (cf. chapitre 3 avec la possibilité d'extrapoler les cycles de réinvestissement au niveau macroéconomique à partir de son étude au niveau microéconomique de 1927b), il constate parfois, que ce qui est bon ou vrai pour un individu ne l'est pas pour la société ; par exemple il est bon pour un individu d'épargner en temps de crise, alors que ce comportement d'épargne est nuisible pour la communauté (exemples avancés dans le discours pour la réception du prix Nobel (1970)). Il reconnaît là qu'il y a bien deux niveaux distincts d'analyse. Nous revenons sur la définition de « l'individu typique » et sur l'articulation entre les niveaux microéconomique et macroéconomique de l'analyse dans la section suivante, quand nous rentrerons dans le détail de sa démarche de quantification et de mesure.

bien consommé] et r [revenu réel] relative à un seul individu, nous devons souvent étudier la relation fonctionnelle entre la consommation moyenne \bar{x} d'un groupe, et le revenu réel moyen \bar{r} de ce groupe » (Frisch, 1932a, pp. 21-22).

Frisch considère donc, ici, des « entités » moyennes et des « comportements » moyens, et non pas un « individu » moyen. Il s'agit d'un glissement lexical qui ne saurait surprendre car les régularités qui caractérisent l'homme moyen ne sont saisissables qu'à travers ses actes. Les réflexions, dans la suite du texte, sur les écarts de comportements par rapport à la moyenne amènent à penser qu'il a en tête de définir un comportement représentatif : au début de *New Methods of Measuring Marginal Utility*, Frisch se demande d'ailleurs si étudier la relation fonctionnelle entre deux valeurs particulières des variables considérées revient à étudier la même relation fonctionnelle entre les valeurs moyennes des dites variables, et ce en raison de la nature de la dispersion de la distribution. Il se trouve donc dans l'obligation de justifier son recours au concept de moyenne, et c'est à ce moment là, que nous pouvons entrevoir que les concepts de « variable moyenne » ou « entité moyenne » sont à la base de la définition de l'« individu typique ». Ainsi, partant de l'hypothèse qu'il existe une relation fonctionnelle entre deux variables, c'est cette relation qu'il cherche à préciser théoriquement et à tester.

En l'occurrence, il cherche à caractériser la fonction de demande, à savoir que la quantité, x , de sucre consommée, est fonction du revenu réel, r , de l'individu. Soit une relation fonctionnelle comme x fonction de r , et soit inversement r en fonction de x ; ce qui donne par exemple : $x = h(r)$ et $r = k(x)$. Il semble possible, sous certaines hypothèses, de poser que $k(x)$ est la fonction inverse de $h(r)$ puisque « ces deux fonctions expriment la même relation, il existe évidemment une intime relation entre elles » (Frisch, 1932a, p. 22) ; soit $h^{-1}(x)$ la fonction inverse de $h(r)$ alors on peut écrire $k(x) = h^{-1}(x)$. On calcule la moyenne de r par $r = k(x)$, ce qui donne la moyenne directe, \bar{r} mais également par la fonction inverse soit $k(x) = h^{-1}(x)$, ce qui donne la moyenne indirecte, $\bar{r} = h^{-1}(\bar{x})$. Frisch montrera que moins la distribution sera étendue, moins l'écart entre la moyenne directe et la moyenne indirecte sera grand. Alors, la fonction $h(r)$ sera d'autant plus linéaire ; cette linéarité rendant la relation entre les deux variables économiquement significative.

Or, il apparaît clairement que Frisch cherche à identifier des fonctions linéaires, seules susceptibles d'exprimer une relation causale déterminée. Son objet est explicitement exposé lorsqu'il cherche la condition pour laquelle les moyennes directe et indirecte de

l'argument de la fonction s'égalisent de telle sorte que la fonction ait une forme linéaire³⁹ — « cette condition est remplie pour la plus grande partie de la dispersion [*over that range r where the bulk of the individuals are found*]. Plus la distribution est concentrée, plus la fonction prend la forme d'une ligne droite » (Frisch, 1932a, p. 25). Cette fonction linéaire décrit alors une relation causale valable pour la classe statistique caractérisée par un écart faible voire nul entre les moyennes directe et indirecte des variables considérées. Cette fonction linéaire décrit par conséquent le comportement moyen observé pour les variables d'une classe homogène d'agents.

Force est de constater que la distribution de chaque variable, notamment le revenu réel, est très étendue lorsque l'on considère la population dans sa globalité. Frisch propose de décomposer la population en sous-classes de revenus de manière à ce que « la dispersion de la distribution de chaque classe de revenu soit suffisamment concentrée pour qu'au sein de chaque classe la fonction de revenu puisse être considérée comme approximativement linéaire » (Frisch, 1932a, p. 26). Nous voyons ici que Frisch cherche à limiter la dispersion des distributions étudiées afin de pouvoir dégager une fonction linéaire représentative des choix économiques opérés par chaque classe homogène composant une population donnée.

Ainsi, Frisch appuie son analyse économique sur une articulation entre différentes relations fonctionnelles, c'est-à-dire entre des entités « typiques » définies soit par extrapolation statistique, soit à partir des catégories de la comptabilité nationale. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la conception de Frisch de la comptabilité nationale repose sur la notion de secteur de l'économie. Chaque secteur est composé de sous-secteurs, chacun désignant une activité homogène de production, de consommation ou d'échange. Ainsi, nous retrouvons le découpage en classe statistique, préconisé en 1932, dont le but était de trouver une valeur représentative d'un agrégat économique (par l'étude de la co-variation entre la moyenne directe et la moyenne indirecte d'une variable dont la distribution sera la plus concentrée possible autour de la moyenne).

La définition d'un individu typique n'est pas envisagée par Frisch d'un point de vue philosophique mais technique. Frisch mentionne à plusieurs reprises (1926a, 1926b, 1932a)

³⁹ Comme le montre Israel (cours donnés à l'université Paris I pour le DEA d'épistémologie économique au printemps 2002), la recherche de fonctions linéaires est le propre de savants raisonnant dans un cadre déterministe. Il est clair que pour Frisch les fonctions linéaires sont les plus significatives car elles expriment simplement une causalité unique et univoque.

les travaux d'Irving Fisher sur l'utilité marginale ainsi que ceux de Marshall sur la productivité marginale, et y voit des travaux de référence qui auraient ouvert la voie à une approche plus « scientifique » des comportements économiques. Il cite élogieusement leur méthodologie commune qui fait référence à des individus « typiques » pour appuyer leurs analyses respectives du producteur ou du consommateur (1932a, p. 102). Ces renvois répétés à la notion « d'individu typique » nous incitent à rapprocher l'homme moyen qui se dégage des régularités statistiques de l'agent représentatif de Marshall ou de Fisher, d'autant plus que les axiomes que Frisch pose, en 1926, dans l'article « Sur un problème d'économie pure » (1926b) afin de caractériser le comportement du consommateur confirment son adhésion à la rationalité optimisatrice de l'agent économique⁴⁰. Frisch dote donc son homme moyen d'une rationalité économique. C'est pourquoi, nous pouvons considérer que l'épistémologie de Frisch repose sur un rapprochement induit entre l'idéal type dont les contours sont obtenus à partir des régularités statistiques et *l'homo œconomicus* tel qu'il est défini par l'économie néo-classique.

Ce réductionnisme qui débouche sur la figure de « l'individu typique » permet de comprendre comment se noue le nœud de l'articulation des rapports sociaux entre le singulier et le tout. Il semble bien que la notion « d'individu typique » ait permis à Frisch de conduire des analyses microéconomiques aussi bien que macroéconomiques.

b. L'articulation micro/macro

Il distingue en effet l'analyse du comportement du consommateur ou du producteur —concentrée sur un 'individu typique'— agissant sur un marché particulier ou compris dans une relation d'échange singulière— de l'analyse des mouvements cycliques de l'activité économique —laquelle appréhende les individus dans leur interaction globale et fait apparaître les conséquences du comportement des consommateurs et des producteurs sur l'ensemble des marchés. Relisons la caractérisation qu'il donne respectivement à son travail :

« La quantification [des concepts économiques] est déjà très importante au niveau de l'analyse *partielle*. C'est à ce niveau que sont étudiées les demandes de biens importants comme le sucre, le blé, le café, l'acier, le coton américain, le coton égyptien...

⁴⁰ Cf *infra* Partie I, chapitre 1.

Et l'enjeu de la quantification est d'autant plus crucial que l'on considère le niveau *global* de l'analyse. En effet, l'objectif de la théorie économique, à ce niveau global, est non seulement d'établir la manière dont les différents facteurs économiques agissent et interagissent en un système hautement complexe, mais aussi de saisir cette complexité pour que les conclusions obtenues puissent être utilisées en pratique et cela afin de réaliser le plus efficacement des desiderata dans la conduite de l'économie » (Frisch, 1970, p. 221).

Frisch distingue ainsi deux niveaux d'analyse, partiel et global. Il ne considère pas cependant la nécessité de définir avec plus de précision le passage d'un niveau à l'autre en dehors du recours à la figure de l'individu typique ou à la figure du secteur. Rien n'est dit sur les procédures d'agrégation, sur la difficulté à articuler l'analyse macroéconomique et l'individualisme méthodologique. Tout semble se passer comme si la construction de cette figure résolvait à elle seule la question de l'articulation entre les niveaux microéconomique et macroéconomique. En effet, « l'individu typique » étant une idéalisation représentative et significative du comportement d'un certain nombre d'individualités et de singularités, il est en lui-même le résultat d'une procédure d'agrégation. Nous comprenons donc qu'il soit possible pour Frisch « d'extrapoler » les conclusions obtenues pour un marché, ou celles obtenues par l'analyse d'une relation bilatérale, à l'ensemble des marchés, parce que cet individu typique ou cette entité typique est un idéal capable de tracer les contours génériques du consommateur ou du producteur grâce à des procédures d'extrapolation statistique et grâce à ses réflexions sur les différents types de mesure. Aussi, certains de ses exposés peuvent être lus sous les deux angles d'approche —microéconomique et macroéconomique—, tels par exemple les problèmes d'enfermement (*encapsulating phenomena*) décrits, en 1934, dans *Circulation planning* ou bien encore la structuration des marchés par les stratégies des firmes en monopole, oligopole ou polypole décrite en 1933.

Cette extrapolation est explicitement posée lors de son étude des cycles de réinvestissement en 1927⁴¹, quand il s'intéresse à l'évolution du réinvestissement engendré par un investissement net particulier⁴². Il s'agit très clairement d'une analyse microéconomique, mais il conclut qu'il est possible d'étendre ses conclusions théoriques à

⁴¹ Cf *infra*. Chapitre 3.

⁴² Cf *infra* Chapitre 3. Chaque investissement net correspond à l'achat d'un marteau en bois, d'un marteau en fer et d'un marteau en acier.

une analyse du cycle global⁴³ grâce à une investigation statistique ('des études statistiques') et à l'articulation rendue possible par la modélisation entre mesure théorique et mesure empirique. Ce manque de précision sur les fondements micros de la macro ne doit pas surprendre dans un contexte où la distinction voit à peine le jour⁴⁴. De fait, Frisch adopte une position que nous rapprochons de la pratique du N.B.E.R. C'est le rôle de l'économie statistique, *via* la construction de nombres indices —de prix et de quantités— et de la comptabilité nationale de fournir la taxinomie et les instruments pour passer de l'un à l'autre.

En somme, l'épistémologie frischienne repose sur la mesure de régularités. Cette dernière débouche sur la notion « d'individu typique » telle qu'elle se dessine à travers le rôle que Frisch confère au travail statistique et à la comptabilité nationale, et cela pour identifier des comportements représentatifs sur la base d'axiomes de comportement décrivant une rationalité optimisatrice, au sens où il serait possible de dépasser les idiosyncrasies pour en dégager une épure centrale. Si « l'individu typique » est la figure qui permet de d'étudier et de mesurer les régularités sociales dans une perspective réductionniste, il lui faut développer une méthodologie complète pour articuler ces deux types de mesure, et fonder un « laboratoire » pour mettre en œuvre cette méthodologie.

Andvig et Tonstad (1998), Bjerkholt (2000) montrent que la création en 1932, de l'Institut universitaire d'Economie établi à Oslo —avec le concours de la Fondation Rockefeller⁴⁵— va être conçu comme le centre d'application de la méthodologie

⁴³ Comme nous l'avons étudié au chapitre 3, les mouvements des cycles de réinvestissement micro et de réinvestissement macro sont très semblables dans l'analyse frischienne. Nous montrons alors qu'il s'appuie sur son étude de 1927 sur les cycles micros pour comprendre pourquoi les cycles macros sont amortis.

⁴⁴ Il nous semble que la démarche d'extrapolation entre le singulier et le tout est le reflet d'une approche de type réductionniste, et s'applique à de nombreux domaines de l'analyse frischienne tant pour l'analyse du producteur que pour celle du consommateur. Toutefois, Frisch a conscience que les conclusions peuvent être différentes selon le niveau d'analyse envisagé. Pour cela, il illustre son propos par les différentes recommandations qui s'affrontent pour envisager les sorties de crise : « Par exemple, lors d'une période de dépression économique, quelqu'un sera amené à avancer la proposition suivante : il faut réduire les salaires car alors, les profits des entreprises augmenteront et l'activité économique s'en trouvera stimulée. D'autres avanceront : il faut augmenter les salaires car alors la demande des consommateurs sera stimulée, ce qui stimulera à son tour l'activité économique. On pourra également entendre : il faut réduire le taux d'intérêt ; ce qui stimulera la création d'entreprise. D'autres diront : une hausse du taux d'intérêt est requise car cela se traduira par une augmentation des dépôts auprès des banques, ce qui augmentera alors leur capacité de crédit. Prises séparément toutes ces recommandations contiennent des particules de vérité, notamment quand on les comprend dans un sens restreint c'est-à-dire quand on ne prend en compte que certains des effets directs qu'elles impliquent, les plus évidents, et en laissant de côté leurs effets indirects et sans chercher à comparer le poids relatif des différents effets et contre-effets » (Frisch, 1970, pp. 221-222).

⁴⁵ L'Institut d'Economie est fondé à la suite de la décision du 15 décembre 1931 du conseil d'administration de la Fondation Rockefeller d'octroyer à l'Institut une dotation de 50 000 dollars pour la période de 1932-1937 (soit 10 000 dollars par an), dont 5 000 octroyés systématiquement et 5 000 dollars alloués à la condition que l'Institut trouve chaque année un financement d'un montant équivalent en provenance de fonds norvégiens. La fondation Rockefeller insiste sur la nécessité de développer les études empiriques en économie. En fait, la fondation qui

d'expérimentation développée par Frisch autour de la modélisation structurelle et de l'analyse de la confluence. L'Institut devient de fait un laboratoire conçu par Frisch et Wedervang⁴⁶ pour façonner la théorie économique, et trouver de nouvelles lois économiques. La confluence doit permettre de pallier la difficulté qui existe en économie, et particulièrement en macroéconomie, de réaliser concrètement et de reproduire des expériences en laboratoire. La difficulté en économie tient à l'impossibilité d'isoler le phénomène économique considéré des influences extérieures. L'expérience en laboratoire, contrairement à l'observation passive de la nature, permet au physicien, au chimiste, au biologiste, *etc.*, de distinguer au bout du compte, les propriétés intrinsèques du phénomène, et des influences accidentelles voire négligeables intervenant sur le comportement de l'objet, tel que ce comportement est observé dans la nature. L'expérience contrôlée doit alors permettre de trouver les « lois fondamentales de la nature »⁴⁷. Le cahier des charges de l'Institut montre que le déploiement des activités est

participa au financement de l'Institut d'Economie était connue comme la *Laura Spelman Rockefeller Memorial*, créée en 1918 par John D. Rockefeller en mémoire de sa femme. L'objectif de la fondation était de promouvoir les actions sociales et celles participant à l'amélioration du bien-être collectif. A partir de 1922, Beardsley Ruml prit la direction de la fondation et réussit à convaincre le conseil d'administration que le développement des sciences sociales empiriques correspondait à la vocation de la fondation. Ainsi, après quatre années de donations importantes (plus de cinq millions de dollars) à YMCA, YWCA, aux scouts, à l'Armée du Salut et quelques églises baptistes de l'Amérique du Nord, la politique d'allocation connut une nouvelle orientation (cf. *Bjerkholt*, 2000, p. 18). La LSRM fut rattachée à la Rockefeller Foundation en 1929, après avoir alloué plus de 20 millions de dollars sur les 50 millions distribués sur la période 1924-1928, à la promotion des sciences sociales. Cette politique de soutien à la recherche empirique dans les sciences sociales fut reconnue comme l'un des objectifs de la fondation Rockefeller sous sa forme élargie. C'est ainsi que dans les années 1930, l'Institut universitaire d'économie norvégien, la *London School* (1 245 000 dollars pour la période 1924-28), l'Institut universitaire des Hautes Etudes Internationales de Genève (100 000 dollars en 1926), le *Deutsche Hochschule für Politik* de Berlin (75 000 dollars pour 1926-28) par exemple purent recevoir des subsides conséquents (pour plus de détails, consulter *Bjerkholt*, 2000, p. 19).

⁴⁶ Ingvar Wedergang obtint son diplôme en économie en 1913. Il travailla alternativement pour l'institut norvégien de statistiques (SSB), puis pour une entreprise et le gouvernement de 1913 à 1923. Il commença à donner des cours à l'Université d'Oslo en statistiques dès 1923 avant d'être titularisé en 1927, après avoir soutenu sa thèse en 1925 sur la mortalité infantile. Il soutint activement le développement de l'économie appliquée —notamment comme membre actif de l'Association Norvégienne d'Economie Politique—, et participa lui-même à des travaux sur l'estimation du revenu national norvégien et à des études empiriques sur le commerce extérieur de la Norvège dans les années 1920, avant de devenir conseiller auprès du gouvernement les questions du commerce. Il fut responsable d'un des départements de l'Institut chargés des analyses sectorielles, à partir de 1937 jusqu'à la guerre (Cf. *Bjerkholt*, 2000).

⁴⁷ Et c'est à cette difficulté de construire des expériences contrôlées en économie qu'Haavelmo, Friedman et Simon s'attaqueraient selon Boumans : « La question d'accroître notre connaissance des relations nomologiques sans pouvoir réaliser des expériences contrôlées fut très explicitement abordée dans la définition des relations autonomes par Trygve Haavelmo (1944), dans la méthodologie du « comme-si » de Milton Friedman (1953) et l'approche d'Herbert Simon (1961) pour obtenir des systèmes complexes mais décomposables » (Boumans, 2002, p. 2). Haavelmo développera l'analyse de la confluence définie dans sa thèse « *The Probability Approach in Econometrics* » publiée en 1944 comme une stratégie qui permettra justement d'éliminer les influences potentielles ou réelles, afin que ne restent que les relations confluentes les plus autonomes possibles. Cette stratégie repose sur un ensemble de manipulations mathématiques comme le détaille Boumans, mais également sur un ensemble de manipulations statistiques qui s'apparentent à des pratiques de laboratoire comme le rappelle *Bjerkholt* (2001). En effet, la confluence qu'il développe est conçue sur la base de la méthodologie de la modélisation structurelle définie par Frisch. C'est aux côtés de Frisch qu'il fourbit ses premières armes, ce dernier lui demandant de se perfectionner en mathématiques statistiques, de réaliser 'des tests statistiques des

centré sur une méthodologie, l'analyse de la confluence et la recherche des relations autonomes. Chaque activité doit servir soit à isoler ces relations autonomes, soit à dégager de nouveaux moyens statistiques et cela pour identifier ces relations autonomes. Dans le projet préparatoire à la création de l'Institut, Frisch avait mis l'accent sur la nécessité « d'établir une connexion intime entre la théorie économique et ce qui se passe réellement dans l'industrie » (Bjerkholt, 2000, p. 7)⁴⁸. Cette « connexion » est réalisée grâce au modèle structurel et à l'analyse de la confluence.

Section 3. Le modèle au croisement des représentations abstraites et empiriques

On ne peut comprendre l'économétrie de Frisch qu'au travers de sa démarche de modélisation. Nous considérons qu'il faut dépasser la classification établie en 1968 par Achinstein entre modèle représentationnel, modèle analogique, modèle théorique et modèle imaginaire⁴⁹. Aucun des quatre ne peut rendre compte du modèle dans toutes ses dimensions heuristiques telles qu'elles sont présentes dans la modélisation économétrique. Les quatre modèles sont présents dans la modélisation économétrique de Frisch ou encore de Tinbergen. Une caractérisation appropriée de cette modélisation est plutôt à rechercher dans les travaux développés par Mary Morgan et Margaret Morrison : pour elles, les modèles économétriques sont le lieu de l'intermédiation entre la théorie et le réel. Ils peuvent « fonctionner comme des instruments d'investigation » (Morgan et Morrison, 1999, pp. 10-11). Leur analyse de la modélisation en sciences physiques et en sciences économiques éclaire alors deux dimensions centrales de la modélisation frischienne. D'une part, la modélisation incorpore des éléments

hypothèses de la théorie économique' et de parfaire la théorie de la confluence en la mettant en pratique, notamment en tant qu'assistant employé par l'Institut d'Economie.

⁴⁸ Il s'agit en fait d'une citation tirée du projet rédigé par Frisch pour la candidature auprès la fondation Rockefeller. Le projet est disponible aux archives de l'Institut universitaire d'Economie à Oslo, mais nous employons ici la retranscription proposée par Bjerkholt (2000).

⁴⁹ Pour une présentation concise de la classification d'Achinstein, on peut se rapporter à Nadeau (1999, pp. 417-418) : « a) le modèle représentationnel (ou iconique) entend représenter physiquement un certain prototype de telle façon qu'il soit possible de se servir du modèle pour effectuer certaines expériences ou calculs au sujet du prototype : modèle et prototype ont censément une structure similaire, ils sont supposés isomorphes (...). b) Le modèle analogique se distingue du modèle représentationnel en ce qu'il ne reproduit pas les propriétés du prototype, mais se situe plutôt dans une relation analogique avec lui (...) c) Le modèle théorique est tout à fait différent des deux premiers : il ne s'agit plus ici d'un objet Y (le modèle) que l'on met en relation avec le prototype (un objet ou système) X, mais de suppositions au sujet de X. Le modèle théorique attribue à X une structure interne, une composition ou un mécanisme destiné à rendre compte de certaines propriétés manifestes de X. (...) d) Quant au modèle imaginaire, il décrit également un objet ou un système X à l'aide de suppositions, mais sans se commettre quant à la vérité (même approximative) de ces suppositions, voire quant à leur plausibilité. En fait, le modèle imaginaire entend montrer que, puisque X présente telle et telle propriétés, alors il est au loin possible, d'un point de vue logique, de supposer que X est constitué de la façon Z, et ce indépendamment de la vérité et de la plausibilité de Z ».

théoriques et des éléments empiriques, et représente à ce titre un objet hybride : dans la pratique, la modélisation frischienne revêt ce caractère hybride, ce qui en fait tout l'intérêt quand on insiste comme Frisch sur la définition du modèle comme lieu d'articulation entre le nombre abstrait et le nombre concret. D'autre part, le modèle peut devenir un objet autonome : un de leurs résultats intéressants, pour notre propos, est l'autonomie des modèles tant par rapport à la théorie qu'aux faits, ce qui leur fait dire que les modèles sont des « agents autonomes » (Morgan et Morrison, 1999, pp. 10-11).

Les deux caractéristiques de la modélisation dans l'œuvre de Frisch sont : la notion de structure et l'analyse de la confluence. La structure constitue le cœur ou le noyau du modèle. Cet ensemble d'équations est le fruit d'allers et retours entre l'économie mathématique et leur estimation statistique. La détermination de la structure suppose de poser des hypothèses sur le type d'erreur que l'on peut rencontrer lors de la phase d'identification des relations et variables théoriques au sein des données statistiques et comptables. Elle va faire jouer à la théorie un rôle majeur, rôle qui peut se comprendre par l'inscription de Frisch dans une approche résolument déterministe et par son adhésion implicite à la loi des erreurs⁵⁰. En cela, Frisch s'inscrit en marge des économètres de son temps bien qu'il ait initié le type de modélisation structurelle qui gouvernera les travaux de la Cowles Commission jusqu'au début des années 1970. La détermination de la structure et celle du modèle repose sur l'analyse de la confluence. Cette dernière pose le modèle à la fois comme un lieu d'expérimentation, un moment de la vérification, et un outil de prévision et de prédiction. L'analyse de la confluence donne au modèle son autonomie par rapport à l'économie statistique et à l'économie statistique.

§ 1. Le primat de l'analyse théorique

Le modèle économétrique frischien se caractérise, se construit et s'articule autour de la notion de structure : pas de démarche purement empiriste, pas de positivisme comtien, peut-être un rapprochement possible avec le positivisme logique. Car si l'observation est indispensable à la découverte scientifique, elle doit « être guidée par la théorie ».

⁵⁰ La loi des erreurs suppose une définition de l'erreur comme une erreur de mesure. Comme le montre Armatte (1991, p. 63 et p. 68), cette conception est issue des géomètres des Lumières (1750-1830), et sera au cœur de la mesure chez Quételet.

Comme nous l'avons vu dans la première section du chapitre 1, l'articulation théorie/faits —telle qu'elle repose sur une démarche de modélisation— s'opère en trois temps : 1) reformuler mathématiquement la théorie économique ; 2) définir les méthodes d'investigation et de mesure, c'est-à-dire définir les protocoles de mesure et les moyens statistiques pour identifier les variables et les relations, tels la régression, la corrélation ou le traitement des échantillons⁵¹, et s'intéresser enfin à 3) la réalisation de ces mesures, ce qui, dans la terminologie économétrique, est connue maintenant sous l'expression « paramétrage ».

Il est toutefois inconcevable pour Frisch d'aborder les données sans un cadre théorique puissant⁵². Il est toutefois intéressant de revenir sur l'affirmation du primat de la théorie telle qu'elle est particulièrement posée dans l'article de Frisch et Waugh. Certes, l'objet de l'article est de définir la régression partielle comme l'a explicité Morgan (1990), mais c'est justement son caractère purement statistique qui confère à cet article son intérêt. Frisch et Waugh plongent alors au cœur du travail d'articulation entre la théorie et les données. Ils vont permettre de trancher la question de l'identification et de ramener ainsi les outils statistiques à leur rôle d'instruments de mesure au détriment du rôle heuristique qu'on leur faisait jouer depuis que l'économie statistique regarde du côté de la biométrie⁵³. Plus encore que leur analyse des outils statistiques comme la régression et la corrélation, ce qui retient le plus notre attention est leur insistance à distinguer l'étape de l'estimation de celle de la définition du modèle : les économètres doivent avoir clairement à l'esprit que mesurer, c'est rechercher à faire coïncider un nombre concret un nombre abstrait, les instruments statistiques permettant de l'estimer mais en aucun cas de le définir⁵⁴.

L'article de Frisch et Waugh (1933) a mis un terme au débat très technique sur la spécification et le choix des variables d'un modèle en montrant qu'elles doivent dépendre non

⁵¹ Comme le montre Bjerkholt (2001), Frisch était opposé à la méthode d'échantillonnage développée par Ronald Fisher car il la jugeait trop probabiliste. C'est Haavelmo, suite aux enseignements de Koopmans, qui en dégagera les avantages et la pertinence pour l'analyse de la confluence.

⁵² Nous avons détaillé ce point dans le chapitre 2 en montrant l'opposition de Frisch à l'empirisme de Mitchell dans le cadre de l'analyse des affaires.

⁵³ L'économie, au tournant du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècles, a emprunté à la biométrie les instruments comme la corrélation et la régression pour tirer des données statistiques des relations statistiques voire des lois empiriques. Des généralisations empiriques, les économistes et les actuaires espéraient aboutir à la formulation de relations théoriques, notamment pour étudier et définir les mouvements de l'activité économique. Ce sujet a été traité tour à tour par Porter (1986), Morgan (1990), Armate (1995), et encore Klein (1997).

⁵⁴ Morgan (1990, pp. 150-151 particulièrement) présente de façon détaillée l'inscription de l'article de Frisch et Waugh (1933) dans les débats sur l'identification. Nous n'entendons pas reprendre l'argumentation des auteurs quant à la définition et l'emploi de 1) la corrélation pour trouver les différentes tendances à la hausse et à la baisse au sein des séries et obtenir une relation linéaire reliant les différentes variables temporelles, et 2) d'une variable 'temps' dans l'analyse de la régression partielle.

pas d'un critère statistique mais d'un critère économique. C'est l'occasion de rappeler que toute investigation statistique doit être guidée par la théorie économique.

Ce débat concernait en particulier l'estimation des courbes de demande et la capacité à faire la part entre les éléments conjoncturels, séculaires et structurels. Ils rappellent la nécessaire séparation entre la définition du modèle —la relation théorique postulée— et l'estimation de la dite relation —la relation empirique devant être une « bonne » approximation d'une relation théorique précisément et complètement définie. Cette relation théorique est au cœur du travail d'identification. La « bonne » approximation est avant tout celle qui permet de trouver cette relation théorique postulée, c'est-à-dire que l'identification s'avère être une opération d'estimation. Le travail d'estimation repose donc sur la définition de la méthode statistique qui permet plus précisément de distinguer les variables structurelles de long terme des variables d'ajustement conjoncturel. Suite à l'article de Frisch et Waugh, l'intégration systématique de variables spécifiques qui sont à l'origine des changements dans le temps dans la courbe de demande, se généralise (*cf.* Morgan , 1990, p. 150). Mais plus généralement leur article a mis l'accent que les questions de l'estimation relèvent de la manière de poser l'articulation entre analyse théorique et investigation statistique. Ces deux auteurs mettent en avant le primat de l'analyse théorique : toute opération de mesure empirique doit être précédée d'une définition de l'objet à mesurer et des erreurs possibles lors de la procédure d'erreurs.

L'article de Frisch et Waugh (1933) met un terme à ce débat sur l'estimation des courbes de demande. Leur solution n'apparaît pas comme un argument en faveur de telle ou telle méthode mais comme la définition d'une courbe de demande dynamique reposant sur une équation qui intègre une ou plusieurs variables de tendances temporelles. Leur point de départ est de comparer les coefficients obtenus par les deux méthodes développées par Moore⁵⁵ :

« Deux méthodes sont couramment utilisées pour déterminer le trend linéaire de séries temporelles par l'analyse de la corrélation, premièrement, il s'agit de fonder l'analyse sur des *déviations* établies à partir de trends construits chacun séparément des séries originales, et deuxièmement, il s'agit de fonder l'analyse sur les séries

⁵⁵ La présentation de Morgan (1990) permet de rappeler que c'est Moore qui est essentiellement visé par Frisch et Waugh (Frisch et Waugh, 1933, p. 388), par leur référence aux travaux de Bradford B. Smith (1925) de Mordecai Ezekiel (1930).

originales des données sans procéder à une élimination des trends, mais il s'agit alors d'introduire le *temps* comme une des variables dans l'analyse de la corrélation multiple. La première méthode est couramment appelée la méthode du trend individuel, et la seconde la méthode de la régression temporelle partielle » (Frisch et Waugh, 1933, p. 387) (ce sont les auteurs qui soulignent).

Leur objectif est bien de corriger les erreurs liées à une mauvaise compréhension des avantages respectifs des deux méthodes, qui conduit à des interprétations théoriques erronées. Ils vont montrer que ces « deux méthodes conduisent par définition à des résultats identiques. Elles ne diffèrent que par leur méthode de calcul » (Frisch et Waugh, 1933 p. 388). Ils concluent essentiellement à une mauvaise utilisation du pré-ajustement des données (Frisch et Waugh, 1933, p. 389). La question est ailleurs et concerne essentiellement le rôle référentiel de la théorie économique plus que la méthode statistique d'estimation :

« Pour procéder maintenant à une formulation plus exacte du problème, nous devons d'abord nous pencher sur la signification de l'expression une relation 'vraie' et comprendre dans quel sens une telle relation " vraie " peut être estimée par diverses méthodes empiriques » (Frisch et Waugh, 1933, p. 389).

Il apparaît rapidement que toute opération de mesure empirique —telle que l'estimation des courbes de demande par la méthode du trend individuel et par la méthode de la régression partielle temporelle a été considérée par Frisch et de Waugh— doit être précédée de la définition non seulement de l'objet à mesurer mais également du type d'erreurs de mesure acceptables eu égard à l'objet de la mesure :

« Quand on compare les résultats des différentes méthodes employées dans l'analyse des séries temporelles, on doit avoir clairement à l'esprit *l'objet* de l'analyse. Il doit être spécifié quelle sorte d'influence on désire éliminer, et quelle sorte d'influence on cherche à préserver. Sans préciser ces points, cela n'a aucun sens de dire que telle méthode aboutira à une relation " plus vraie " qu'une autre » (Frisch et Waugh, 1933, p. 389).

L'objet —la relation « vraie » — doit lui-même être défini en référence à la théorie économique :

« Une telle expression [une relation " vraie "] a une signification seulement si l'on se réfère à une structure théorique donnée. Une relation déterminée empiriquement est " vraie " si elle est une estimation plutôt bonne d'une certaine relation théorique bien définie, supposée représenter la nature du phénomène étudié. Il ne semble pas y avoir d'autres moyens de donner une signification à l'expression " une relation vraie ". Toutefois, pour la clarté de notre propos, nous devons d'abord définir la nature de la relation *a priori* qui est prise pour idéal » (Frisch et Waugh, 1933, p. 389).

Nos deux auteurs renvoient aussitôt à l'expression mathématique de la relation qui est prise pour idéal. Ceci ne saurait nous étonner étant donnée la place de l'économie mathématique dans la formation de la connaissance économétrique. L'économètre obtient alors une « relation structurelle postulée par la théorie économique »⁵⁶ (Frisch et Waugh, 1933, p. 390).

Illustrant ainsi leur argumentation par une étude sur la consommation de sucre rapportée à son prix, Frisch et Waugh peuvent distinguer deux types de changement : les changements structurels et les changements conjoncturels. Les premiers doivent figurer comme variable au sein de l'équation de demande et les seconds doivent relever de l'ajustement des données statistiques.

En sus de l'affirmation du primat de l'analyse théorique, l'article de Frisch et Waugh de 1933 oriente résolument les analyses économétriques de la demande vers l'incorporation dans l'équation de variables spécifiques définies d'un point de vue théorique comme étant à l'origine des mouvements de la courbe de demande dans le temps⁵⁷.

Avec Morgan (1990), on peut dire que pour l'histoire de l'économétrie, les économètres ont alors compris, à partir des conclusions de Frisch et Waugh (1933), qu'ils devaient se pencher sur la relation théorique avant de s'intéresser au traitement des données. Ils insistent sur le fait que ces deux opérations sont distinctes même si elles peuvent être considérées comme complémentaires dans la démarche économétrique. L'accent est mis sur la définition des équations structurelles qui constituent, dès lors, le noyau de l'analyse

⁵⁶ D'après Morgan (1990, p. 150), la terminologie de Frisch fut adoptée, *via* Haavelmo, par la Cowles Commission. Le premier emploi du terme « structure » serait assez proche du sens moderne.

⁵⁷ Morgan (1990, p. 151) montre que Frisch et Waugh (1933) mettent un terme au débat sur la meilleure méthode d'estimation, à choisir entre la méthode du trend individuel et celle de la régression partielle temporelle, en concluant que ces deux méthodes donnent des résultats statistiques équivalents et qu'il est nécessaire de recourir à une équation dynamique de la demande. Cette dernière intègre des éléments structurels et des éléments conjoncturels de changement. En fait, ce résultat nous semble être la conséquence directe de leur distinction initiale entre le travail de définition des relations structurelles et des relations empiriques.

empirique. La recherche de cet ensemble d'équations structurelles doit être guidée par la définition d'hypothèses sur les données, par celle des différents types d'erreurs possibles ainsi que celle des influences à conserver ou à éliminer

§ 2. Pas de fictionnalisme

La modélisation chez Frisch, contrairement à ce qu'Andvig (1984) avance, ne peut se concevoir comme un fictionnalisme. Il nous semble que le modèle, dans l'économétrie frischienne, ne correspond pas à des expériences de pensée. Pour remplir leur fonction tant au niveau de la vérification que de la prédiction, le modèle se doit de reposer sur des hypothèses qui sont elles-mêmes vérifiées et décrire la réalité. Et c'est pour nous l'intérêt principal du débat entre Frisch et Léontiev. Pour reprendre la terminologie de Morgan et Morrison (1999), le modèle, comme « instrument d'intermédiation » entre la théorie et les faits, implique, chez Frisch, la nécessité de tester les hypothèses qui servent à analyser les données. La vérification portera donc non seulement sur les relations structurelles et les aléas ou erreurs de mesure mais également sur les hypothèses faites sur la nature des données. Le modèle ne peut pas être une pure construction théorique, il doit articuler analyse théorique et investigation statistique de la formulation des hypothèses à l'énoncé des relations causales et des conclusions. Cette articulation, qui commence par le test des hypothèses, confère au modèle économétrique un caractère hybride.

a. Pas de modèle-fiction

« Nous défendons la thèse selon laquelle les modèles scientifiques doivent être interprétés comme des fictions. Cette thèse a été également soutenue par N. Cartwright dans *How the Laws of Physics Lie* [1983] ; cependant le sens que nous lui donnons ici est notablement différent. Notre point de départ est l'idée selon laquelle les modèles scientifiques, de même que les théories, sont des *représentations*. Parmi toutes les représentations que l'on peut former, certaines possèdent la propriété de représenter directement les circonstances dans lesquelles elles ont été produites, c'est-à-dire d'être porteuses de propositions que l'on peut évaluer directement comme vraies ou fausses dans ces circonstances (...). Cependant, toutes les représentations ne possèdent pas cette propriété. Par exemple, un tableau de Giorgione, un film de Chaplin ou un roman de Jane Austen, qui sont autant de représentations, n'ont pas pour but de représenter *directement* les

circonstances dans lesquelles ils ont été produits (...). Nous fondant sur ces exemples nous appellerons « fictions » les représentations dont la fonction n'est pas de représenter directement les circonstances dans lesquelles elles sont produites. Nous soutenons que les modèles appartiennent à cette seconde catégorie de représentations, alors que les théories appartiennent à la première : nous soutenons que les modèles, contrairement aux théories, sont des fictions » (Barberousse et Ludwig, 2000, pp. 16-17).

L'insistance de Frisch sur le test des hypothèses nous fait rejeter l'une des interprétations d'Andvig (1984, 1985), à savoir son adhésion à l'idée selon laquelle « les modèles ne chercheraient pas à être vrais, ils sont plus ou moins des fictions » (Andvig, 1984, p. 9). Il nous semble plutôt que Frisch cherche à ce que les modèles correspondent à la réalité même si cette représentation donne au bout du compte une vision parcellisée du monde. Cette thèse peut être appuyée par la vision de Morgan et Morrison (1999, pp. 25-28) du caractère hybride et autonome, des modèles lesquelles soutiennent que le modèle y représente un peu de réalité et un peu de théorie. Il n'est pas le simple reflet ou miroir de la réalité. Il est une construction (Morgan et Morrison, 1999, p. 30). Mais c'est une construction que Frisch veut au plus proche du réel. D'une part, la nécessité de tester les hypothèses pour ne pouvoir retenir que des relations théoriques vérifiées et non plus simplement postulées conduit Frisch à s'appuyer sur une conception réaliste de la modélisation. D'autre part, sa définition de la confluence et de la détermination des structures et des aléas du modèle repose sur l'idée que le modèle est une représentation du réel qui comporte des propositions susceptibles d'être vraies ou fausses. On ne peut donc pas appliquer la définition du « modèle comme fiction » donnée par Barberousse et Ludwig (2000), pour qualifier la modélisation frischienne.

Le modèle dans l'épistémologie frischienne vise à représenter les conditions dans lesquelles il est produit. Il n'y a donc pas de modèle fiction mais un modèle conçu comme un « instrument d'intermédiation » (Morgan et Morrison, 1999) entre la théorie et le réel. Si le modèle économétrique doit renseigner sur le réel mais aussi sur la théorie, il nous semble bien qu'il y ait chez Frisch la conception d'un modèle qui doit 'répliquer'⁵⁸ le réel pour mieux l'expliquer.

⁵⁸ Nous empruntons à Morgan et Morrison (1999, p. 30) la terminologie qu'elles emploient pour décrire les premiers modèles des cycles des affaires de Frisch, dont la construction reposait sur l'ambition de voir « dans quelle mesure ils [les modèles] pouvaient répliquer les cycles empiriques génériques de l'économie ».

La question se déplace alors : de celle de la représentation —fiction ou simple maquette ?— on passe à celle des conditions de production du modèle pour comprendre son rôle heuristique et son statut épistémique dans la formation de la connaissance : le modèle est à considérer comme instrument d'intermédiation. Nous allons montrer que l'articulation devient intermédiation entre théorie et faits à travers différentes tâches qui sont à la fois la vérification d'énoncés théoriques exprimés sous la forme d'un ensemble d'équations mathématiques, mais également leur spécification numérique. La construction du modèle par le choix des hypothèses suppose déjà un premier contact entre la théorie et les faits, contact placé sous l'angle de la vérification. Le deuxième point de contact a lieu lors de l'identification des relations structurelles et lors de l'estimation et du calibrage du modèle. Le débat qui oppose Frisch à Léontiev nous apparaît comme l'un des moments où il a clarifié sa méthodologie de la modélisation. Il nous semble que cette dernière suppose de nombreux allers et retours entre la théorie économique et l'analyse statistique. L'un des moments de la construction du modèle économétrique passe par le test des hypothèses.

b. Le débat Frisch-Léontiev de 1933

L'article écrit par Frisch en 1933 « *Pitfalls in the Statistical Construction of the Demand and Supply Curves* »⁵⁹ se comprend comme une réflexion sur les questions d'identification des courbes de demande et d'offre au sein des données statistiques, et c'est dans cette perspective que Morgan s'attache à le présenter (1990, p. 183). Il représente, pour nous, le moment où Frisch affirme la nécessité de travailler avec des hypothèses qui ont été testées et acceptées comme vraies, et cette nécessité assoit le modèle dans une approche réaliste et non fictionnelle. Tester les hypothèses du modèle participe de l'opération qui consiste à produire une théorie complète de la mécanique socio-économique.

Le point de départ du problème est l'estimation des courbes de demande et d'offre, c'est-à-dire que nous retrouvons ici la problématique de l'article de Frisch et Waugh paru la même année. Cette question préoccupe les économètres depuis les travaux de Lenoir, Lehfelddt et Moore⁶⁰. La principale difficulté consiste à tenir compte des influences réciproques de l'offre et de la demande. Une des premières réponses satisfaisantes, d'après Chipman (1998,

⁵⁹ Le débat commence en 1933 avec « *Pitfalls in the statistical construction of Demand and Supply Curves* » (Frisch, 1933d), mais se poursuit dans le *Quarterly Journal of Economics* en 1934.

⁶⁰ Pour resituer avec plus de précision l'enjeu de la question de l'estimation des courbes de demande dans l'histoire de l'économétrie, le lecteur peut se rapporter à Morgan (1990, chapitre 6, pp. 164-189), également à Hendry et Morgan (1995, pp. 38 et suivantes).

p. 79), fut apportée par Working en 1927. Schultz (1925, 1928) avait bien proposé une solution, mais celle-ci n'était pas satisfaisante dans le cas d'une économie fermée. Cette méthode fut critiquée par P.G. Wright. Ce dernier s'attaque en 1929 à « la méthode de Schultz-Moore utilisant des modèles à deux équations ou une seule équation et des données pré-ajustées » (Morgan, 1990, p. 174). Wright proposa ses propres solutions pour traiter des questions d'identification, mais elles n'eurent à l'époque qu'une faible répercussion sur la communauté des économètres. C'est la solution de Léontiev (1929) qui retint davantage l'attention de ses contemporains. Elle peut ainsi être résumée :

« Il [Léontiev] supposait que les relations de demande et d'offre étaient des logarithmes linéaires, avec des pentes (élasticités) constantes dans le temps, et qu'elles étaient soumises à des changements aléatoires qui étaient indépendants les uns des autres. Sa méthode (1929, p. 29) consistait à diviser les séries temporelles en deux sous-périodes et à appliquer une régression sur chacune de ces deux périodes, et de résoudre les équations restantes conjointement afin d'obtenir deux élasticités estimées, l'une devant être interprétée comme devant être l'estimation de la courbe de demande et l'autre celle de la courbe d'offre » (Chipman, 1998, p. 79).

Cette méthode proposée par Léontiev a été à son tour très critiquée par Schultz en 1930⁶¹, et plus durement par Frisch en 1933 dans « Pitfalls in the Statistical Construction of Demand and Supply Curves » (1933d). Plus précisément, le débat se centra sur l'hypothèse faite par Léontiev de l'indépendance des mouvements des courbes de demande et d'offre. Léontiev dit s'appuyer sur la théorie économique —une influence marshallienne comme le soulignent Hendry et Morgan (1995, p. 38). Frisch reproche à Léontiev de ne pas avoir cherché la corroboration de ces hypothèses théoriques dans les données statistiques :

« Frisch répond que ces hypothèses théoriques sont uniquement justifiées si elles peuvent être raisonnablement faites pour l'ensemble particulier des données utilisées : les hypothèses théoriques et les caractéristiques des données doivent correspondre si on veut que les inférences mathématiques obtenues par Léontiev se reflètent dans des inférences fondées statistiquement qui soient pertinentes et non absurdes (...). Frisch utilise un modèle statistique et des hypothèses qui correspondent à ce modèle. Léontiev utilise un modèle mathématique et les

⁶¹ La critique de Schultz est développée en 1930 dans l'appendice II, puis reprise et développée dans l'ouvrage de 1938 sur les théories de la demande.

hypothèses qui lui sont associées, mais elles ne sont jamais attaquées. C'est pourquoi il n'y a pas dans ce cas de modèle économétrique, en tout pas au sens où la théorie économique a été adoptée aux statistiques ou vice versa » (Hendry et Morgan, 1995, p. 39).

Nous rejoignons donc le point de vue d'Hendry et Morgan sur le fait que l'un des enjeux du débat est la distinction entre le modèle économétrique et le modèle mathématique. Derrière les questions techniques complexes de l'estimation statistique il y a, chez Frisch, une interrogation sur la nature du lien entre le travail théorique et le travail empirique. Le test des hypothèses participe de la construction du modèle économétrique, car ce test permet de préciser les lois économiques avancées par l'économie mathématique. Ceci est d'autant plus important pour comprendre ce qui distingue un modèle économétrique d'un modèle mathématique. Le modèle économétrique est le lieu de l'expérimentation des lois économiques et le moment de saisir la pertinence des relations causales mises en avant par la théorie économique. Dans ce contexte, Frisch en vient alors à préconiser un travail de test véritable sur les hypothèses du modèle :

« Dans ce domaine nous avons besoin, je crois, d'un nouveau type d'analyse significative, laquelle ne peut pas être fondée sur l'application mécanique des écarts types traités selon des formules plus ou moins plausibles fournies par la statistique mathématique, mais il nous faut une analyse fondée sur une étude comparative approfondie des différents types possibles d'hypothèses pour le modèle théorique et une étude des conséquences que ces différentes hypothèses impliquent pour l'interprétation des données » (Frisch, 1933d, p. 32).

Aussi, réitère-t-il sa volonté de travailler avec un modèle mathématique testé qui permette de reformuler la théorie économique, dans une réponse péremptoire à Léontiev en 1934 :

« N'importe qui faisant une hypothèse —telle que, par exemple, celle des mouvements indépendants— a bien sûr le *devoir* d'essayer de s'assurer qu'il n'y a rien dans les données qui contredise cette hypothèse » (Frisch, 1934d, p. 750) (c'est Frisch qui souligne).

Le modèle est la charnière spécifique entre ces deux types de mesure, abstraite et concrète, et entre ces deux types de nombre, abstrait et concret, et ceci en prenant une certaine autonomie

par rapport à la théorie et à la collecte des données. Peut-on alors considérer les modèles comme des lieux ou des moments de l'expérimentation économique ? Le modèle joue ce rôle dans l'épistémologie frischiennne, et nous montrons dans le paragraphe suivante en quoi il ne s'agit pas de construire des fictions mais des outils conçus pour être autant de techniques d'observation que d'investigation.

L'analyse de la confluence définie par Frisch puis développée dans une perspective probabiliste par Haavelmo est la méthode qui permettra au modèle de jouer son rôle d'intermédiation.

§ 3. La confluence au cœur de la modélisation structurelle

Nous avons vu comment l'articulation entre théorie et faits se traduisait pour partie par un travail de vérification des théories. Bjerkholt (2001, pp. 3-4) montre comment il peut être clairement établi que l'investigation empirique est placée sous le signe de la vérification pour Frisch, voire pour Haavelmo dans son approche de la modélisation avant la seconde guerre mondiale. Hendry et Morgan (1995, p. 52) montrent précisément que le terme de « tester » signifiait clairement pour les premiers économètres « vérifier ». La vérification passe par la manipulation du modèle qui sert de lieu et de moment d'expérimentation. Il nous semble, pour reprendre Boumans⁶² (2002), que le modèle peut être conçu comme le lieu de l'expérimentation, et le protocole d'expérience, c'est l'analyse de la confluence.

a. L'analyse de la confluence

La définition de l'analyse de la confluence s'articule autour de trois articles : le premier intitulé, « Correlation and Scatter in Statistical Variables » (1929d) pose les fondements de l'analyse, en distinguant clairement les variations structurelles des variations accidentelles. L'analyse est affinée, en 1934, dans *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regressios Systems* (1934b) où la notion de structure est fortement réaffirmée pour aborder les problèmes d'identification. Et enfin, la présentation la plus connue reste le troisième article « Statistical versus theoretical relations in economic macrodynamics »

⁶² Dans ce texte présenté en avril 2002 à Amsterdam à l'atelier organisé par Mary Morgan et Hasok Chang sur la mesure, sous le titre « How to design Galilean fall experiments in economics ? », Boumans s'intéresse plus particulièrement à la définition donnée par Haavelmo de la confluence et montre en quoi le modèle est dans ce cadre un lieu d'expérimentation. Cette analyse développée par Boumans pour définir le rôle de l'expérience en économie nous semble partiellement —partiellement parce que Frisch s'inscrit dans une perspective

(1938), dont la publication est rédigée en réponse aux propositions de Tinbergen dans le rapport pour la Société des Nations. Frisch reprend pour la développer la méthode graphique d'estimation des *bunch maps*⁶³ qu'il avait commencé à définir dans son ouvrage de 1934. L'analyse de la confluence est un problème d'identification : Frisch et Haavelmo proposent de distinguer les relations structurelles ou autonomes des relations confluentes. Les premières sont la traduction en équations mathématiques de la théorie économique, et les secondes (connues aujourd'hui sous les termes de formes finales, réduites ou partiellement réduites) sont des équations déduites du modèle structurel, qui expriment chacune des variables endogènes (« expliquées ») en fonction des seules variables exogènes (« explicatives »). Ainsi, lorsque les variables exogènes sont données, l'investigation statistique permet uniquement de connaître la distribution des variables endogènes. L'estimation des paramètres structurels d'un modèle devient donc possible à partir de sa forme réduite suivant une procédure qui fonde les prémisses d'une approche probabiliste.

Resituons dans son contexte le développement de l'analyse de la confluence pour en comprendre toute la nouveauté et son apport à l'économétrie. La toute jeune communauté des économètres est en effet très ébranlée par les critiques adressées par John Maynard Keynes au modèle défini par Tinbergen dans son rapport pour la Société des Nations en 1938. C'est pourquoi les avancées proposées par Frisch en matière d'identification et d'estimation, et développées par Haavelmo, eurent un écho si grand et constituèrent pour partie le cœur du programme de la Cowles Commission après guerre, en fondant l'économétrie structurelle⁶⁴

vérificationniste et que le modèle n'est pas la théorie pour Frisch mais comporte des éléments de théorie— applicable à l'approche de Frisch dont Haavelmo s'était grandement inspiré.

⁶³ La méthode des *bunch maps* est fondée sur la construction de diagrammes de dispersion représentant l'écart entre les valeurs anticipées des variables de la structure du modèle et leurs valeurs effectivement observées. Pour une présentation plus détaillée, il est possible de consulter les travaux de Malinvaud (1981 [1969]), Morgan (1990), Le Gall (1994), Armatte (1995), Hendry et Morgan (1995). Notre propos n'est pas de détailler comment l'analyse de la confluence s'est appuyée sur les diagrammes de dispersion puis sur les *bunch maps*, mais de comprendre, comment cette dernière a imposé la notion de structure à une démarche de modélisation naissante au sein de la communauté des économètres.

⁶⁴ L'économétrie structurelle peut qualifier l'approche développée par la Cowles Commission de l'après deuxième guerre mondiale au début des années 1970. Nous avons développé cet aspect à plusieurs reprises dans notre thèse, et reprenons les mots d'Hendry et Morgan pour rappeler le contenu du programme de recherche de l'économétrie structurelle : « La manière de voir le monde économique qui devait dominer les considérations et la pratique économétrique à partir de 1940 jusqu'aux années 1970, et qui a continué à occuper une position forte bien après, était associée à la notion de structure. On considérait alors que l'économie consistait en un ensemble de relations indépendantes, lesquelles étaient liées au monde économique et que les nombreux agents constituaient un réseau d'interactions (...). Ceci suggère une économie constante et inchangée, qui contraste fortement avec une vision d'un monde économique dynamique toujours en mouvement (...). En fait, ce n'est pas avant la rupture de la stabilité économique d'après-guerre que l'économétrie structurelle développée dans les années 1940 fut remise en cause » (Hendry et Morgan, 1995, p. 60).

(Epstein, 1987 ; Morgan, 1990 ; Christ, 1994 ; Hendry et Morgan, 1995, pp. 60-61 ; Le Gall, 1994, et 2001 ; Armatte 1995). Les propositions de Frisch représentent avant toute chose une manière d'utiliser la modélisation comme une procédure d'expérimentation qui permettra d'intriquer l'analyse théorique et l'investigation empirique. C'est par des allers et retours entre la structure mathématique du modèle et une série de tests que Frisch pense déboucher sur la formulation d'une explicitation des « lois quantitatives » de l'économie. Le modèle économétrique qui sera le résultat de ces allers et retours permet une définition précise des concepts abstraits et des concepts concrets en les faisant coïncider. A cette fin, Frisch développe une nouvelle méthodologie d'expérimentation qui guide la construction du modèle économétrique.

b. Une nouvelle terminologie d'expérimentation

L'article de Frisch « Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression Systems » (1938) traite des problèmes de correspondance tels qu'ils apparaissent dans les séries temporelles économiques. Frisch aborde cette question en distinguant, d'une part, la question de la confluence et, d'autre part, celle des erreurs de mesure. Autrement dit, Frisch distingue l'identification de différentes relations au sein d'un ensemble de variables, du problème des erreurs d'estimation dues à leur évaluation incorrecte. Nous retrouvons l'idée développée par Frisch dans « Correlation and Scatter » (1929d) puis reprise par Frisch et Waugh en 1933, à savoir qu'une procédure de mesure suppose de poser des hypothèses sur la nature même des erreurs de mesure. Avec les travaux de Frisch mais également ceux de Koopmans (1935, 1937) et d'Haavelmo (1944) principalement mais également 1938, 1939a, 1939d, 1939e, 1940), il va devenir nécessaire aux yeux des économètres d'étudier le comportement des entités économiques dans les séries temporelles observées par une méthodologie d'expérimentation.

Une nouvelle méthodologie d'expérimentation

Celle-ci est présentée par Haavelmo à la sixième conférence européenne de la Société d'Econométrie à Oxford des 25 au 29 septembre 1936, et connut un succès très rapide. Ce programme de recherche —présenté formellement comme un guide idéal pour la recherche en macrodynamique— fut initialement rédigé par Frisch pour être repris par Haavelmo, selon Bjerkholt (Bjerkholt, 2001, p. 12), dans la communication qu'il donna à cette conférence. Ainsi, cette méthodologie se décompose en deux étapes :

« A. Une investigation empirique : (1) Définir nos variables. (2) Etablir les relations structurelles que vous supposez exister entre ces variables. (3) En déduire un nombre de relations confluentes, ce qui conduira à trouver des élasticités confluentes, montrant ainsi comment réagit une variable d'un certain sous-groupe de variables quand les variables des autres sous-groupes sont gardées constantes. (3a) S'appuyer sur ces relations pour déterminer les variations qui sont compatibles avec le sous-système. (3b) Etudier la manière dont le système réagit aux chocs exogènes : une analyse dynamique conduisant à un critère de stabilité. (3c) Regarder comment le système dans sa globalité évoluera dans le temps.

« B. Une investigation statistique : (4) Obtenir certaines équations finales. Une équation finale est une relation confluyente qui a été réduite à son plus petit degré de liberté dont les coefficients ont statistiquement une signification unique, sans jamais essayer de trouver dans les données⁶⁵ autre chose qu'une équation finale. (5) Passer au crible les données et dériver des formules empiriques au moyen de la technique statistique connue maintenant sous l'expression " analyse de la confluence ". (6) Si l'équation finale contient une seule variable, et si elle est linéaire, construire alors l'équation caractéristique correspondante et trouver ses racines. Sa forme réelle sera donnée par une moyenne pondérée par des chocs (en fait il s'agit de chocs erratiques), la pondération étant établie seulement si le système laissé à lui-même et dégagé de toute influence extérieure. (7) Examiner les problèmes fondamentaux de l'inversion : à savoir (a) déterminer le système de pondération à partir d'une évolution temporelle donnée, et (b) déterminer les chocs. (8) Essayer enfin d'établir une prédiction à partir de la pondération obtenue par l'inversion, en supposant que —en l'absence d'une meilleure information— les chocs futurs soient nuls [inexistants] » (Frisch, *Econometrica*, 1937, pp. 365-366 in Bjerkholt, 2001, pp. 12-13).

Sur l'instigation d'Haavelmo et de Koopmans, la mise en garde de Frisch quant à la nécessité de se doter d'une telle méthodologie d'observation est entendue par les économètres à partir de la thèse d'Haavelmo (1944) dix ans après avoir été formulée en ces termes :

« si le statisticien ne dispose pas d'une technique d'investigation statistique adéquate pour l'investigation statistique de la hiérarchie des relations confluentes,

⁶⁵ Comme nous allons le voir dans quelques lignes, les données sont à comprendre ici comme des observations statistiques.

il risque alors d'ajouter de plus en plus de variables et d'obtenir un ensemble de relations colinéaires et sa tentative d'obtenir la droite de régression sera absurde » (Frisch, 1934b, p. 6)

Cette analyse de la confluence qui sous-tend complètement la démarche de modélisation frischienne s'appuie sur une terminologie fondée sur l'idée suivante : les données se composent des coefficients constants et les variations observées. Cette distinction, qui permet d'opérer un tri et de classer selon leur nature les variables statistiques (Frisch, 1929, p. 93), est introduite par Frisch, dès 1929, dans « Correlation and Scatter in Statistical Variables » et sera largement diffusée grâce l'article de 1938 paru dans *Econometrica*. Frisch enrichit cette première distinction d'une seconde. En effet, il définit trois types de variations présentes au sein des observations. Aux yeux de Frisch cette classification, et elle seule, permet d'aborder la question du comportement des observations économiques. Cette classification nous semble devoir être comprise comme une hypothèse forte sur le type de mesure à effectuer et sur la nature des mesures et erreurs de mesure envisageables pour l'économètre.

La classification des variations statistiques

Le premier type de variations fait état des *variations accidentelles* « dues au fait qu'un nombre de variables est pris en compte, consciemment ou inconsciemment, et que chacune de ces variables a toutefois une importance mineure » (Frisch, 1929d, p. 93). Le second type de variations est les *perturbations* (ou *disturbances*), « dues au fait qu'une seule, ou un nombre limité de variables hautement significatives est pris en compte » (Frisch, 1929d, p. 93). Le troisième type de variations est les *variations systématiques* qui « montrent une certaine régularité (dans le temps et dans l'espace), cette régularité étant prise comme le critère selon lequel aucune variable pertinente n'a été prise en compte » (Frisch, 1929d, pp. 93-94)⁶⁶. C'est pourquoi il ne faut pas confondre l'analyse théorique des régularités de la mécanique sociale et l'investigation statistique de ces dernières :

⁶⁶ L'idée de Frisch est d'éliminer les variables accidentelles pour ne retenir que les variables systématiques seules pertinentes pour l'analyse économique : « Quand nous procédons à la détermination d'une relation analytique entre un certain nombre de variables statistiques, nous supposons, implicitement ou explicitement, que si l'ensemble considéré de variables forme effectivement un ensemble complet de variables pertinentes, et si les variations accidentelles peuvent être éliminées, et que par conséquent ne restent que les variations systématiques, alors ces variables satisferont une certaine relation fonctionnelle (...). Le caractère de cette relation fonctionnelle est une caractéristique importante de tout problème statistique, et pour de nombreux problèmes, cette relation est le point important qui nous intéresse » (Frisch, 1929, p. 94).

« Il existe très certainement une différence entre le schéma conceptuel d'une loi mécanique et celui d'une loi statistique, mais pas au sens où le premier aurait un caractère unique et le second un aspect pluraliste. Telle que je la vois, la différence est que le premier est une loi conçue telle qu'elle n'admette aucune exception, et le second est une loi qui effectivement admet les exceptions, du fait que les variations accidentelles paraissent surimposées aux variations systématiques » (Frisch, 1929d, p. 95).

Rappelons que la méthodologie de Frisch se concentre donc sur l'étude des perturbations :

« une perturbation : est un écart par rapport à la situation qui était attendue eu égard à la structure. En d'autres termes, c'est quelque chose d'incompatible avec la structure ; c'est quelque chose de nouveau et de spontané qui se rajoute à la structure » (Frisch, 1954, p. 2) (c'est Frisch qui souligne).

Frisch précise alors son analyse. Il existe à ses yeux deux types de perturbation, à l'origine de deux types d'analyse : les stimuli et les aberrations. C'est à ce niveau de distinction que la notion de structure s'affine :

« [Un] Stimulus : est une perturbation dont les effets sont perceptibles à toutes les étapes suivantes de l'évolution du système —à travers les relations structurelles. En d'autres termes, il est possible de trouver, pour tout point du temps, une magnitude [valeur] pour toutes les variables incluant des stimuli qui sont considérés comme pouvant influencer l'évolution future [du système économique et par conséquent de la structure qui représente le système économique] ; les stimuli agissent comme s'ils modifiaient de manière permanente les conditions initiales.

[Une] Aberration : est également un écart par rapport à la valeur que la variable aurait du prendre étant donnée la structure [du modèle représentant le système économique], mais cet écart ne joue qu'au moment précis où il se produit ; c'est une sorte d'addition instantanée —inexpliquée par la structure— et sans conséquence sur les états ultérieurs [du système économique tel qu'il est représenté par la structure]. En d'autres termes, il est possible de trouver les magnitudes [valeurs] des variables telles que soient exclues les aberrations et telles qu'elles puissent représenter les conditions initiales pour décrire les états futurs » (Frisch, 1954, pp. 2-3) (c'est Frisch qui souligne).

Le traitement des aberrations relève de la technique statistique et les stimuli de la théorie économique. Les aberrations sont donc étudiées dans le cadre de l'analyse de la confluence, alors que les stimuli renvoient à la théorie des chocs. Puisqu'un stimulus modifie les conditions initiales de manière permanente (il modifie la structure théorique de référence), il renvoie donc à l'étude de l'évolution d'un système économique soumis à des chocs. En revanche, l'aberration, représentant un écart momentané par rapport à ce que l'on devrait observer, renvoie à une question d'identification. Ce détour lexicologique nous permet de saisir l'importance de la notion de structure ainsi que celle autour de laquelle pivote l'articulation entre les faits et la théorie. Ceci devient encore plus nécessaire lorsque le lecteur de Frisch cherche à comprendre ce qu'il entend par « la définition précise de la structure est une question de théorisation bien que les idées constructrices des définitions théoriques soient suggérées par les faits » (Frisch, 1954, p. 2) La structure est l'instrument qui permet d'aller à l'épreuve des faits. Mais pour cela il est nécessaire qu'ait été identifié ce qui relève de la perturbation et ce qui relève de la variation accidentelle au sein de la masse des observations. Frisch explique que c'est par l'étude des coefficients de corrélation multiple que l'économètre peut distinguer les uns des autres. En effet, ces coefficients de corrélation multiple révèlent la présence de perturbations et permettent d'éliminer les variations accidentelles. Ils servent à établir un diagnostic mais en aucun cas, selon Frisch, à décrire le phénomène étudié.

A partir de cette précision lexicologique, qui permet une distinction entre différents types de chocs perturbant le système économique, nous comprenons comment Frisch met en place sa recherche des relations les plus autonomes, recherche qui constitue le cœur de l'analyse de la confluence et, par suite, qui détermine la construction du modèle. Ce dernier regroupe au final des relations structurelles autonomes et des relations confluentes. Les premières permettent de comprendre la structure de l'économie alors que les secondes peuvent expliquer la conjoncture économique.

c. Relations confluentes et autonomie

De ces différentes définitions, il ressort nettement que la question de l'expérimentation chez Frisch doit être comprise comme une problématique de l'écart. En effet, la question est bien celle de « de savoir quelle connexion existe entre les relations avec lesquelles nous travaillons en théorie et celles que nous obtenons en traçant les courbes des données statistiques réelles (*actual*) » (Frisch, 1954, p. 1). La connexion est envisagée comme

un écart entre une structure supputée et une structure observée —c'est ainsi que nous comprenons les propos suivants de Frisch :

« Il est possible que la structure théorique soit différente de ce qu'elle est effectivement. Il faut alors construire une super-structure, qui aide à dégager ces équations particulières de la structure principale auxquelles on a attribué un haut degré d'autonomie dans le sens ci-dessus défini [une relation autonome n'est pas altérée par les aberrations]. Plus le degré d'autonomie est élevé, plus l'équation est fondamentale, et plus la compréhension que nous pouvons avoir de la manière dont le système fonctionne est fine ; en bref, plus elle nous permet d'avoir une explication réelle » (Frisch, 1954, p. 14).

La méthodologie de l'expérimentation dans l'économétrie structurelle frischienne est donc conçue en termes d'écart entre une mesure théorique ou abstraite de phénomènes et leurs mesures empiriques —un ensemble d'observations voire de relations statistiques qui correspondent à la mesure concrète du phénomène étudié.

Examinons de plus près les moyens que Frisch met en œuvre pour penser cet écart, notre propos étant de mettre en avant que l'économétrie structurelle permet de penser la liaison entre la mesure abstraite et la mesure concrète des phénomènes économiques, entre ces deux types d'objet —l'idéal et sa réalisation. L'écart entre la théorie et les observations statistiques est saisi grâce à la notion de structure et au diagramme de dispersion (*scatter diagram*) où figure l'écart entre les valeurs anticipées ou plutôt supputées⁶⁷ et les valeurs réalisées. Les premières sont celles données par l'étude du comportement des variables au sein de la structure —soit une démarche déductive— et les secondes ressortent des observations —soit une démarche inductive. Toutefois, nous pensons qu'il faut voir dans la structure et dans la super-structure une incarnation de la théorie au sens où les relations structurelles servent de support à une mesure concrète hypothétique —celle qui permet de définir les variables supputées. Ensuite l'économètre peut établir grâce à elles les relations autonomes ou fondamentales lors d'une étape ultérieure qui doit permettre de distinguer les aberrations des stimuli. Ces dernières sont « l'essence de la "théorie" » (Frisch, 1954, p. 14),

⁶⁷ Nous préférons utiliser l'adjectif « supputées » à celui « d'anticipées » afin de distinguer la terminologie de Frisch de celle introduite par Myrdal. Celui-ci pose, en 1933, la distinction entre les valeurs *ex ante* et *ex post* dans la version allemande de sa thèse [Myrdal (1931)]. Toutefois, sur le principe, ces adjectifs sont équivalents pour qualifier ce que fait Frisch. Néanmoins nous tenons à la distinction dans ce paragraphe —contrairement au chapitre— car il est important de préciser la méthodologie d'expérimentation frischienne pour comprendre la modélisation dans son entière dimension heuristique.

elles constituent la super-structure. Nous comprenons ce que Frisch conçoit lorsqu'il considère que la construction de la structure est un travail de théorisation. Mais ces relations théoriques sont données par l'observation. Les relations autonomes sont des relations pour lesquelles la part aléatoire a été éliminée :

« Pour Frisch, toute variable observée est la somme de deux composantes : une composante systématique ou interne, que l'on cherche à expliquer, qui représente la partie " vraie " de la variable, et une composante externe, une perturbation accidentelle, une erreur de mesure, qui masque la partie systématique de la variable observée considérée. Toutes les variables observables sont ainsi les mesures de vraies variables. En excluant tout autre type d'erreur— par exemple des erreurs dues à des variables omises—, Frisch suppose qu'une relation exacte lie les parties systématiques des variables ; on trouve ici la trace de sa représentation déterministe des phénomènes économiques » (Le Gall, 1994, p. 271).

Avec Hendry et Morgan (1995) et de Bjerkholt (2001, p. 7), nous constatons donc l'évolution des positions de Frisch entre « Correlation and Scatter » (1929d) et *Confluence Analysis* (1934), Frisch abandonnant progressivement une approche probabiliste. Le point de départ des recherches de Frisch sur la confluence est, de fait, le rejet de la méthode d'échantillonnage de Ronald Fisher, qui faisait à l'époque figure de pionnière en la matière⁶⁸. Frisch considérait que cette méthode « ne disposait d'aucun critère pour apprécier la signification des variables » (Bjerkholt, 2001, p. 7). C'est alors qu'il décida de développer sa propre méthode d'échantillonnage, initialement connue comme la théorie du rassemblement (*cluster theory*) et fondée sur des diagrammes de dispersion qui s'avèrent être les ancêtres des *bunch maps* :

« L'analyse de la confluence de Frisch était enracinée dans son analyse du rassemblement [*cluster theory*] énoncé dans le traité *Correlation and Scatter* [1929], rédigé lors de son séjour au Etats-Unis en 1927-28 et publié dans la revue alors peu diffusée *Statistical Journal*. La présentation élégante de Frisch d'une théorie non-probabiliste se concentre sur la structure d'une matrice de coefficients de corrélation pour un ensemble de données [*i.e.* les observations dans la

⁶⁸ « Frisch considérait que l'approche probabiliste et celle de l'échantillonnage, développées pour l'emploi des données expérimentales dans le travail de R. A. Fisher, n'étaient pas appropriées pour le traitement des données non expérimentales utilisées en économétrie et il développa sa propre analyse statistique » (Hendry et Morgan, 1995, p. 40).

terminologie de Frisch] afin de pouvoir classer différents types de dispersion, ou si on préfère différents écarts par rapport à une dispersion aléatoire et l'interprétation des résultats des régressions » (Bjerkholt, 2001, p. 5).

Mais Frisch se montre très rapidement insatisfait par sa propre méthode car elle « négligeait les relations confluentes » (Frisch, 1934d, p. 7). Il clame qu'il ne peut y avoir de méthodes d'investigation statistique sans que ces dernières ne soient sous-tendues par une recherche qui tend à distinguer les relations confluentes des relations structurelles :

« Pour obtenir une réponse réelle [sur la nature des variables économiques], nous devons introduire des informations fondamentalement nouvelles. Nous devons le faire en étudiant notre structure pour dégager ses caractéristiques, soit des relations qui sont en fait le plus autonome dans le sens où elles sont maintenues inchangées alors que les autres caractéristiques du système se sont modifiées [dans le temps ou suite à un choc] » (Frisch, 1954, p. 14)

L'idée reste, selon nous, qu'il est impossible d'aborder les données sans avoir à l'esprit ce que l'on cherche à mesurer. Frisch s'en prend aux méthodes habituellement utilisées pour l'identification, c'est-à-dire la corrélation et la régression, car leur emploi est rarement significatif au sens de la définition de relations analytiques entre les variables⁶⁹. C'est sur cette base que Frisch rejette les travaux de Koopmans qui ont exercé une grande influence sur les recherches de Trygve Haavelmo⁷⁰ :

« Koopmans, au contraire de Frisch, va reprendre la structure de Fisher, qui suppose une population hypothétique infinie et que celle-ci soit considérée comme

⁶⁹ Cf. le ton sentencieux de l'introduction de *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression System* (1934d).

⁷⁰ A la demande de Frisch, Tjalling Koopmans vient, à l'automne 1935, à l'université d'Oslo donner des conférences en mathématique statistique, regroupées sous le titre *On Modern Sampling Theory*. Il y présente notamment les travaux de Fisher, Neyman et Pearson. Ces conférences ont eu une grande influence sur la définition de la confluence proposée par Haavelmo comme le montre précisément Bjerkholt (2001). Haavelmo allie la notion de structure et de relations confluentes à une approche probabiliste comme l'ont montré Morgan (1990), Le Gall (1994) et Armate (1995) et Hendry et Morgan (1995) : « Haavelmo considère que l'affirmation selon laquelle il n'y a pas de lois constantes en économie n'est pas testable. Il considère que la constance est relative à ce qui peut être anticipé, en en faisant une caractéristique des phénomènes, et non un problème de théorie pure. Pour cela il faut relier les variables latentes aux données correctement mesurées, un « projet d'expériences » est requis (...). Haavelmo considère à l'instar de Frisch qu'il faut distinguer l'autonomie de la confluence. Un paramètre peut être constant pour l'ensemble de l'échantillon, cela ne signifie pas qu'il soit invariant suite aux changements affectant les autres variables ou paramètres. Par contre ce paramètre est autonome lorsqu'il n'est pas affecté par les changements touchant les autres variables, mais il n'a pas besoin d'être constant » (Hendry et Morgan, 1995, pp. 62-63).

un échantillon aléatoire (...). Selon Frisch, il y a des erreurs de mesure dans toutes les variables, et il se concentre sur les erreurs d'estimation dues à une mesure (évaluation) incorrecte de ces erreurs » (Hendry et Morgan, 1995, pp. 40-41).

Frisch comprend donc que l'identification des relations théoriques parmi les données observées recouvre donc différents problèmes. Bjerkholt (2001, p.7) en propose le résumé suivant : « en utilisant la terminologie moderne, on peut dire que Frisch essaie de résoudre, simultanément grâce à l'analyse de la confluence, le problème des erreurs contenues dans les variables, le problème de la simultanéité et le problème du choix du modèle ». L'analyse de la confluence est des étapes importantes de la construction des modèles économétriques. Ces derniers sont le produit d'une intrication entre l'analyse théorique et l'investigation empirique des phénomènes économiques. L'analyse de la confluence a été développée dans la perspective de la mesure des régularités d'une mécanique sociale, et elle ne peut se comprendre pleinement que dans le cadre déterministe qui est celui de l'économétrie frischienne.

Conclusion

Notre recherche sur la cohérence épistémologique de l'économétrie de Frisch nous amenée à déceler les conditions d'émergence de la modélisation structurelle. Le point de départ de Frisch consiste à montrer que l'être humain a intérêt à croire en l'existence de régularités régissant les mondes physiques et sociaux, et que la connaissance de ces régularités est à l'origine des actions possibles par l'homme sur son environnement. Il nous est apparu, dans un premier temps, que la connaissance de ces régularités reposait chez Frisch sur la synthèse d'un raisonnement réductionniste et d'une approche physicaliste. Ce réductionnisme se traduit par la définition d'un individu typique, combinaison de l'Homme moyen de Quételet et de l'agent représentatif de Marshall. Cette figure dénote une adhésion implicite de Frisch à l'individualisme méthodologique, notamment telle qu'elle est révélée par l'articulation entre les niveaux micro- et macro-économiques dans l'analyse économique frischienne. Ce réductionnisme de Frisch s'accompagne de l'hypothèse d'un isomorphisme entre le monde physique et le monde social, isomorphisme qui est à l'origine de trois exigences : 1) l'emploi des mathématiques comme instrument d'investigation sur la base d'une équation entre lois scientifiques et lois quantitatives ; 2) le primat des opérations de

mesure dans le travail scientifique et enfin 3) la nécessité d'articuler mesure théorique et mesure empirique.

Ces trois exigences, qui guident le travail scientifique, expliquent le rôle central que joue le modèle dans la découverte scientifique. Le modèle est un « médiateur » pour reprendre la terminologie de Morgan et Morrison (1999), entre la théorie économique —celle développée autour des travaux de Walras, de Marshall, de Pareto et surtout d'Irving Fisher— et la réalité telle qu'elle se 'reflète' dans les données statistiques. La première attribution du modèle est celle de tester au sens de vérifier les hypothèses et les lois avancées par l'économie mathématique. Cette opération oblige Frisch à réfléchir et à définir des méthodes d'identification et d'estimation ainsi qu'à poser des hypothèses sur les erreurs possibles. Cette opération repose sur la notion de structure qui est conçue comme le cœur du modèle. La structure est fondée sur un ensemble d'équations, elles-mêmes définies à partir des hypothèses de la théorie économique. Cet ensemble permet de décrire et d'expliquer un phénomène économique, comme la demande sur un marché, ou plus généralement le système économique, comme le modèle impulsion-propagation. La seconde fonction du modèle est celle de procéder à l'estimation de ses paramètres, c'est-à-dire celle de la structure et celle de l'erreur. Cette opération d'estimation est une tentative de donner corps à l'idéal théorique défini à partir de la mesure théorique. Cette incarnation qui intrique mesure théorique et mesure empirique passe par l'analyse de la confluence. Cette dernière suppose de distinguer, sur la base de certaines hypothèses faites sur les observations, les variations accidentelles des variations systématiques connues également sous le terme de perturbations. Une analyse des perturbations permet de dégager les relations autonomes qui constituent la super-structure du modèle. Ces relations autonomes décrivent ce qui fait la permanence dans le temps et dans l'espace du système économique. Entités hybrides, elles forment le socle de la compréhension par Frisch des mécanismes économiques.

Considérer le modèle comme un instrument de la connaissance scientifique conduit à s'intéresser à l'autonomie du modèle par rapport à la théorie et par rapport aux faits (Morgan et Morrison, 1999, p. 10). Nous avons vu que cette autonomie du modèle économétrique frischien ne tient pas à son statut de fiction, mais plutôt à la manière dont le modèle permet de définir « une théorie guidée par l'observation ». L'analyse de la confluence et la question de l'autonomie des relations révèlent une articulation méticuleuse entre la théorie et les données statistiques en plusieurs étapes, et ce à partir de la définition et de l'estimation d'un ensemble de relations autonomes, lesquelles constituent la structure du modèle. La détermination de

cette structure passe par de nombreux allers et retours entre l'économie mathématique et les statistiques économiques : test, estimation, identification, décomposition des séries, calcul de régression, calcul de corrélation, *etc.* Chacune de ces opérations marque une prise d'autonomie du modèle tant par rapport à la théorie qu'aux faits sur lesquels le modèle s'appuie.

Comme nous l'avons étudié avec l'analyse de la confluence, ces différentes opérations de médiation entre la théorie et les faits correspondent à autant d'étapes de la vie du modèle qu'à différentes fonctions : la construction du modèle, son fonctionnement (*manipulating*), sa représentation —ce que le modèle est supposé représenter et ce qu'il représente vraiment des faits et de la théorie. La modélisation structurelle peut se comprendre avec cette grille de lecture : le modèle joue une fonction d'intermédiation entre la réalité et les faits, et devient un lieu particulier de connaissance sans être de la théorie, sans être un fait, mais une entité hybride. A une nuance près toutefois, c'est que Frisch a conscience que les faits sont construits⁷¹. Il nous semble, en effet, difficile de distinguer si nettement, une abstraction —la théorie— d'une réalité —donnée par les faits statistiques— comme le font Morgan et Morrison (1999). Toutefois, sans vouloir rouvrir en catimini le débat sur le statut des données statistiques, et en gardant l'hypothèse que ces dernières constituent le « réel » de l'économètre comme le souligne Zvi Griliches (1986), nous retenons de Morgan et Morrison (1999, p. 12) la définition du modèle : il est un médiateur qui a « les qualités d'une technologie ». Si le modèle, notamment économétrique, est appréhendé comme l'instrument voire comme une technologie de l'intervention sur le monde, il reste en premier et dernier lieu pour Frisch un moyen d'investigation. Mais peu à peu, ces deux fonctions du modèle-médiateur —outil de connaissance et outil d'intervention— vont se confondre en Norvège, aux Pays-Bas ou en France après la Seconde Guerre mondiale. Cette conception de l'économétrie comme outil de politique économique est rendue, au départ, possible par son isomorphisme entre le monde physique et le monde social. Ce dernier est structuré par un ensemble de régularités mécaniques et déterminées. En effet le modèle économétrique permet dès lors de comprendre et de représenter la structure de l'économie, et de mettre à jour les relations causales qui peuvent être utilisées pour influencer le mouvement de la mécanique économique. Or, si après 1945, cet isomorphisme perdra de sa pertinence, les techniques économétriques, qui ont été produites sur cette base épistémologique, ont été mises en avant

pour la maîtrise du monde social. C'est cependant ce caractère mécaniste qui fait de l'économètre un « ingénieur social ».

Le modèle économétrique, qui a alors le statut de pilier de la politique économique, confiée à des experts, devient et restera comme l'a souligné Adrienne van den Bogaard le nœud d'une pratique sociale —des milieux scientifiques autant que politiques— et cela car « le modèle doit être compris comme une pratique connectant des données, des indices de prix, des comptes nationaux, des équations, des instituts, des experts, des lois et de la politique » (van den Bogaard, 1999, p. 284).

⁷¹ *cf.* notre démonstration du chapitre 1 sur le constat par Frisch que l'indice du coût de la vie est lui même un construit et non une donnée.

Conclusion Générale

L'œuvre est l'activité qui correspond à la non-naturalité de l'existence humaine, qui n'est pas incrustée dans l'espace et dont la mortalité n'est pas compensée par l'éternel retour cyclique de l'espèce. L'œuvre fournit un monde « artificiel » d'objets, nettement différent de tout milieu naturel. C'est à l'intérieur de ses frontières que se loge chacune des vies individuelles, alors que ce monde lui-même est destiné à leur survivre et à les transcender toutes. La condition humaine de l'œuvre est l'appartenance-au-monde.

—Hannah Arendt, 1961, p. 41¹.

Le point de départ de cette thèse a été d'explorer et de comprendre ce que recouvre « l'économétrie » pour l'un de ses fondateurs. Frisch a joué un rôle clé dans le développement de cette branche de la recherche économique en lui donnant une assise institutionnelle, par la création de la Société Internationale d'Econométrie et son rôle actif en tant que directeur de publication de la revue *Econometrica*. Mais au-delà de cette structure institutionnelle, il a participé en ce début de siècle à la définition d'un nouveau programme de recherches en économie. Ses travaux sur les indices de prix, sur la macrodynamique du cycle, sur l'intégration de l'aléatoire dans l'analyse économique, sur l'identification et plus généralement sur la théorie statistique ont proposé de nouveaux outils d'analyse des phénomènes économiques. Mais à un niveau plus général, Frisch a voulu ouvrir par ses travaux, au caractère souvent très technique, de nouvelles perspectives de recherches. La principale repose sur « l'unification entre les mathématiques, les statistiques et la théorie économique ». Le principal résultat auquel nous sommes parvenue est que l'économétrie développée par Frisch doit être comprise comme une double intrication —celle des différents champs de l'analyse quantitative en économie, et celle de la rationalité économique et de la rationalité politique.

¹ Hannah Arendt, *La Condition de l'homme moderne*, 1983 (1961), Collection Pocket AGORA, Paris, Calmann-Lévy.

Ces deux types d'intrication sont rendus possibles par une méthodologie particulière, celle de la modélisation structurelle. Le modèle est d'une part le lieu et le moment de l'intrication entre économie mathématique et économie statistique, et d'autre part il permet de réconcilier la rationalité de l'économiste et celle des autorités politiques. Nous avons montré dans une première partie que l'économétrie, dans la perspective frischienne, se saisit d'éléments et de concepts empruntés à ces différentes branches que sont l'économie mathématique, et l'économie statistique, pour définir de nouveaux outils hybrides. Ces derniers, à l'instar de l'indice du coût de la vie et du modèle du cheval à bascule, sont non seulement le produit d'une réflexion qui articule l'analyse économique et l'investigation empirique des phénomènes économiques, mais ils doivent également faciliter les allers et retours entre ces deux types de connaissance économique. Dans une seconde partie, nous avons tenté de souligner comment le modèle articulé à la comptabilité nationale et à une méthodologie « d'entretiens » entre les économètres et les responsables politiques (*cf. infra* chapitre 4), doit permettre selon Frisch de combiner la compréhension des mécanismes économiques et les impératifs politiques. La démarche de modélisation économétrique est dans ce cadre le support pour définir les objectifs et les moyens de la politique économique. Si les grandes options de la politique doivent rester du ressort des autorités politiques, la tâche de l'économètre est de définir le champ des actions possibles. Ce recours à la connaissance « positive » produite par la construction et l'utilisation des modèles économétriques à des fins normatives est rendue envisageable par une vision mécaniste et déterministe du monde socio-économique.

Le projet de Frisch s'est concrétisé dans son pays. En effet, la reconstruction de la Norvège après la Deuxième Guerre mondiale —mais également les années qui suivirent des « trente glorieuses » jusqu'à la fin des années 1980— s'est appuyée sur un type de politique économique inspiré des principes de Frisch (une articulation entre politique économique, modèles macrodynamiques, comptabilité nationale et budgets nationaux). La politique norvégienne a été gouvernée par cette liaison établie par Frisch entre modélisation économétrique et politique économique directive. Mais comme le soulignent Bjerkholt (1998) et Lie (1995, 2001), les disciples de Frisch comme Bjerve et Aukrust ont pris de la distance par rapport au paradigme défini par leur professeur à l'Université d'Oslo et leur directeur de recherche à l'Institut d'Economie. Les acteurs du Département de Recherches du Bureau National de la Statistique, fondé en 1950 et chargé de l'élaboration des comptes nationaux et des études économiques, ainsi que les acteurs du Département « Finances » du ministère de

l'économie, chargé de la politique économique de court, moyen et long terme, ont retenu essentiellement les aspects techniques de l'économétrie frischienne. Ils en ont vu tout le potentiel en termes d'innovations théoriques et techniques pour la définition et la mise en œuvre de la politique économique, tout en occultant la dimension disciplinaire que Frisch avait voulu imprimer à l'économétrie.

L'exemple de la Norvège nous semble toutefois un bon exemple des dimensions multiples que revêt le travail de l'économètre dans la perspective frischienne : il est un théoricien économique, un statisticien, un comptable, et un théoricien de la politique économique ; mais aussi un universitaire et un acteur clé de la vie politique. C'est sur cette dernière identité que nous voudrions nous attarder car elle salue l'émergence de la figure de l'expert, ou du conseiller du prince, dont la légitimité s'enracine dans la détention et la maîtrise d'une connaissance qualifiée de « scientifique », garante de neutralité et d'objectivité. Cette émergence de l'expert s'enracine dans la construction de la toute jeune Norvège dont l'indépendance date de 1905, qui vise à l'institution d'une société équitable et égalitaire. Cette construction nationale s'appuie sur l'édiction de normes qui doivent définir et décrire une société équitable. Ce sera le travail de l'expert que d'édicter ses normes et de montrer le chemin pour leur concrétisation dans les champs de l'éducation de la santé, de l'accès à la propriété privée et surtout de la répartition des richesses. On a donc un contexte historico-géographique qui a favorisé le développement des liens entre les milieux politiques, administratifs, et universitaires. Toutefois, la définition même de l'économétrie par Frisch porte en elle-même l'institution de l'économètre en tant qu'expert. En effet, par le développement d'outils comme les modèles macrodynamiques, les indices de prix, la comptabilité nationale mais surtout par le développement de la modélisation, l'économétrie a pu apparaître comme une technologie, celle de l'expert auprès des autorités politiques. Et c'est en cantonnant l'économétrie à ses aspects les plus instrumentaux que les économètres sont apparus de plus en plus comme des techniciens de la politique économique.

Cette affirmation de la figure de l'expert, justifiée par un certain rationalisme et une certaine forme de scientisme, peut lui conférer un caractère autoritaire. Les questions que se pose Frisch et qui le poussent à promouvoir l'économétrie —à la fois ses résultats analytiques et la méthodologie de la modélisation structurelle— à des fins de politique économique sont des questions de son temps liées au contexte de la crise économique des années trente puis à celui de la reconstruction des économies nationales après 1945. Cette implication du « savant » dans la sphère des phénomènes socio-économiques se fait au nom de la

« responsabilité sociale de l'économètre » (Frisch, 1946). Les politiques économiques doivent garantir à terme la préservation du système marchand en contrant les effets des cycles économiques et des crises, et au nom de la préservation des libertés individuelles.

Il est intéressant de confronter cette réponse formulée par Frisch mais également par Tinbergen, aux réponses avancées par leurs contemporains aux remises en cause de la théorie économique et du système de libre échange marchand par les évènements de l'entre-deux-guerres. John Maynard Keynes a également préconisé la mise en place de politiques économiques de régulation, mais rejettera l'économétrie en raison même du déterminisme sur lequel s'appuie la modélisation économétrique. Les politiques économiques proposées par les économètres ne tiendraient pas compte du caractère intrinsèquement incertain des phénomènes socio-économiques.marchand. A l'opposé de Frisch, Friedrich August Hayek en s'appuyant sur le concept d'ordre spontané rejette la possibilité d'utiliser des « institutions sociales », comme le marché, pour les modifier. Car elles ne sont pas créées artificiellement mais sont produites par le développement des sociétés humaines. Hayek s'opposera au keynésianisme et à l'économétrie notamment au nom de son refus du rationalisme et du scientisme (Hayek, 1937). Du côté des économistes qui prônent le recours à la politique économique et qui partagent l'héritage de Wicksell, Myrdal, d'abord tenté par l'économétrie, fera le choix explicite en 1932 de l'institutionnalisme. Il cherche à intégrer l'analyse économique et l'analyse sociologique pour donner une vision plus complète des phénomènes socio-économiques. La vision mécanique et déterministe qui sous-tend l'essor de l'économétrie frischienne lui semble alors incompatible avec une pleine compréhension du monde social. Ces différentes réponses renvoient fondamentalement à des différences entre d'une part leurs visions du monde et de l'homme, et d'autre part à leurs définitions de l'incertain et du temps, mais elles révèlent « l'œuvre » de Frisch au sens décrit par Hannah Arendt.

L'intérêt heuristique de notre discipline économique réside justement dans cette pluralité des fondements philosophiques et épistémologiques. Il nous a semblé nécessaire de rappeler la dimension disciplinaire que les fondateurs de l'économétrie avaient voulu imprimer à cette branche de la connaissance économique. Les techniques, les modèles et les instruments développés par les économètres leur ont conféré un statut d'experts alors que, pour Frisch notamment, ils sont indissociables de la relation complexe que tout économiste entretient entre sa fonction sociale de savant et sa responsabilité de citoyen.

Références bibliographiques

- ÅKERMAN, Johan. 1928. *Om det ekonomiska livets rytmik* [Sur les rythmes de la vie économique]. Thèse. Université de Stockholm.
- ÅKERMAN, Johan. 1934. *Konjunkturteoretiska problem* [Le problème de la théorie de la conjoncture]. Lund.
- ÅKERMAN, Johan. 1947. Political economic cycles. *Kyklos*, 1, 107-17.
- ACHINSTEIN, Peter. 1968. *Concepts of Science. A Philosophical Analysis*. Baltimore : The Johns Hopkins Press.
- ADAIR, Philippe. 1994. La contribution de Wesley Clair Mitchell à l'économie quantitative : l'analyse « descriptive » des business cycles. *Æconomia, Economies et Sociétés, Histoire de la pensée économique, P.E.*, 19(4), 111-133.
- AFTALION, Albert. 1909. La réalité des surproductions générales. *Revue d'Economie Politique*, 12-13, 696-706.
- AFTALION, Albert. 1910. La réalité des surproductions générales – Réponses à quelques objections. *Revue d'Economie Politique*, 20, 282-301.
- AFTALION, Albert. 1913. *Les Crises Périodiques de Surproduction*. Paris : Marcel Rivière.
- AFTALION, Albert. 1927a. The Theory of Economic Cycles based on the Capitalistic Theory of production. *Review of Economic Statistics*, 9, 165-70.
- AFTALION, Albert. 1927b. Le problème des prévisions économiques aux Etats-Unis. *Revue d'Economie Politique*, 41, 833-59.
- ALLEN, Roy George Douglas. 1933. On the marginal utility of money and its application. *Economica*, 19, 186-209.

- ALLEN, Roy George Douglas. 1975. *Index numbers in Theory and Practice*. Chicago : Aldine.
- ALT, Franz L. 1936. Über der Meßbarkeit des Nutzens. *Zeitschrift für Nationalökonomie*, 7, 161-169. Trad. anglaise in CHIPMAN John S., HURWICZ Leonid, RICHTER Marcel K., et Hugo F. SONNENSCHNEIN (dir.). *On the measurability of utility in Preferences, Utility, and Demand*, New York : Harcourt Brace Jovanovich, 429-431.
- ALT, Franz L. 1942. Distribution Lags. *Econometrica*, 10(2), 113-28.
- ANDERSON, Richard G., JONES Barry E. et Travis D. NESMITH. 1997. Monetary aggregation theory and statistical index numbers. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Jan.-Fev., 31-51.
- ANDLER, Daniel, FAGOT-LARGEAULT, Anne, et Bertrand SAINT-SERNIN. 2002. *Philosophie des sciences*, vol. 1 et 2. Collection Folio Essais. Paris : Gallimard.
- ANDVIG, Jens-Christopher. 1978. Wicksell's Influence on Frisch's Macroeconomics in the Thirties. *Scandinavian Journal of Economics*, 80(1), 148-67.
- ANDVIG, Jens-Christopher. 1981. Ragnar Frisch and Business Cycle Research during the Interwar Years. *History of Political Economy*, 13(4), 695-725.
- ANDVIG, Jens-Christopher. 1984. *Modern Macroeconomic Planning and old Positivist Philosophy*. NUPI notat n°315, décembre. Oslo : Norsk Utenrikspolitisk Institutt.
- ANDVIG, Jens-Christopher. 1985. *Ragnar Frisch and the Great Depression*. Oslo : Norsk Utenrikspolitisk Institutt.
- ANDVIG, Jens-Christopher. 1991. Verbalism and Definitions in Interwar Theoretical Macroeconomics. *History of Political Economy*, 23(3), 431-55.
- ANDVIG, Jens-Christopher et Tore THONSTAD. 1998. Ragnar Frisch at the University of Oslo. Contribution au *Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch*, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM, Steinar. *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press, 3-25.
- ANDVIG, Jens-Christopher, BJERKHOLT, Olav et Tore THONSTAD. 1995. Forord of Innledning: Den første økonometriker. [Préface et introduction: le premier économétricien] In FRISCH, Ragnar Anton Kittil. *Troen på nøkken*. Oslo : Det Blå Bibliotek, 5-5 et 9-30.
- ANTONELLI, Giovanni. B. 1886. Sulla teoria matematica della economia politica. Pisa : Tipografia del Fochetto. Trad. anglaise. On the mathematical theory of political economy. In CHIPMAN John S., HURWICZ Leonid, RICHTER Marcel K. et Hugo F.

- SONNENSCHNEIN (dir.). 1971. *Preferences, Utility, and Demand*. New York : Harcourt Brace Jovanovich, 429-31.
- ARMATTE, Michel. 1991a. Théorie des erreurs, moyenne et loi 'normale'. In FELDMAN Jacqueline, LAGNEAU Gérard et Benjamin MATALON (dir.). *Moyenne, Milieu, Centre, histoires et usages*. Collection 'Histoire des Sciences et Techniques'. Paris : Editions de l'EHESS. 63-84.
- ARMATTE, Michel. 1991b. Les moyennes à travers les traités de statistique du XIXème siècle. In FELDMAN Jacqueline, LAGNEAU Gérard et Benjamin MATALON (dir.). *Moyenne, Milieu, Centre, histoires et usages*. Collection 'Histoire des Sciences et Techniques'. Paris : Editions de l'EHESS. 85-106.
- ARMATTE, Michel. 1992. Conjonctions, conjoncture et conjectures. Les baromètres économiques. *Histoire et Mesure*, 7, 1-2.
- ARMATTE, Michel. 1994. François Divisia (1889-1964). In FONTANON, C. et A. GRELON. *Les professeurs du Conservatoire des Arts et Métiers, Dictionnaire biographique 1794-1955*. Paris : INRP/CNAM.
- ARMATTE, Michel. 1995. *Histoire du modèle linéaire. Formes et usages en Statistique et Econométrie*. Thèse EHESS. Paris : EHESS.
- ARMATTE, Michel. 1999. Les mathématiques sauraient-elles nous sortir de la crise économique ? X-Crise au fondement de la technocratie. *Actes du Colloque « Mathématiques sociales et expertise »*, Besançon, 30-31 octobre 1997.
- ARMATTE, Michel. 2000. Naissance, vie et mort de l'économétrie de la Cowles Commission. Le changement de paradigme de l'économétrie à la fin des années 70. Séminaire EDOCIF. Paris : Université Paris IX- Dauphine.
- ARROW, Kenneth J. 1960. The work of Ragnar Frisch, econometrician. *Econometrica*, 28, 175-92.
- AUKRUST, Odd. 1994. The Scandinavian contribution to national accounting. In KENESSEY, Z. (dir.). *The accounts of nations*. Amsterdam : IOS Press, 16-65.
- AUKRUST, Odd, BJERVE, Petter Jakob. et Ragnar A. K. FRISCH. 1948. *A System of Concepts describing the Economic Circulation and Production Process*. Memorandum de l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo.
- BACHELARD, Gaston. 1953. *Le Matérialisme rationnel*. Paris : Presses Universitaires de France.
- BARBEROUSSE, Anouk. 1999. *L'expérience*. Collection Corpus. Paris ; Garnier Flammarion.

- BARBEROUSSE, Anouk, et Pascal LUDWIG. 2000. Les modèles comme fictions. *Philosophie*, 68, Paris : Les éditions de minuit.
- BEAUD, Michel et Gilles DOSTALER. 1993. *La pensée économique depuis Keynes*. Paris : Seuil.
- BERGH, Trond et Tore J. HANISH. 1984. *Vitenskap og Politikk. Linjer i norsk sosialøkonomi gjennom 150 år*. [Science et Politique. La tendance de l'économie norvégienne depuis 150 ans] Oslo : Aschehoug.
- BERGSON Abram B. 1936. Real income, expenditure proportionality, and Frisch's New Methods of Measuring Marginal Utility. *Review of Economic Studies*, 4, 33-52.
- BIDDLE, Jeff. 1999. Statistical Economics, 1900-1950. *History of Political Economy*, 31(4), 607-651.
- BJERKHOLT, Olav. 1992. Hvordan kryssløpsanalysen kom til Norge? [Comment l'analyse input-output est arrivée en Norvège ?]. In LJONES, Olav, MOEN, B. et L. ØSTBY (dir.). *Mennesker og modeller. Livsløp og kryssløp*. [Des hommes et des modèles. ???] Oslo : SØS 78, Statistisk sentralbyrå, 43-64.
- BJERKHOLT, Olav. 1995a. Ragnar Frisch, editor of *Econometrica* 1933-1954. *Econometrica*, 63, 755-65.
- BJERKHOLT, Olav (dir.). 1995b. *Foundations of Modern Econometrics, The Selected Essays of Ragnar Frisch*. Aldershot : Edward Elgar.
- BJERKHOLT, Olav. 1998. Ragnar Frisch and The Foundation of Econometric Society and *Econometrica*. Contribution au Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM, Steinar (dir.). *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press, 26-57.
- BJERKHOLT, Olav. 1999a. Ragnar Frisch og anvendt forskning. *Observator* 36, 6, 6-11.
- BJERKHOLT, Olav. 1999b. Ragnar Frisch og Trygve Haavelmo. *Nytt Norsk Tidsskrift*, 4, 362-370.
- BJERKHOLT, Olav. 2000. A turning point in the development of Norwegian economics – the establishment of the University Institute of Economics in 1932. Communication au colloque 'Statistics and Politics', Université de Bergen, 31 pp. Memorandum n° 36/2000. Oslo : Département d'économie de l'Université d'Oslo.
- BJERKHOLT, Olav. 2001. *Tracing Haavelmo's steps from Confluence Analysis to the Probability Approach*. Memorandum n°25/2001. Université d'Oslo : Département d'économie.

- BJERVE, Petter Jakob. 1950. Government Economic planning and control in Scandinavia. In FRIIS, H. (dir.). *Scandinavia between East and West*. New York : 49-111.
- BJERVE, Petter Jakob. 1959. Planning in Norway 1947-1956. *Contributions to Economic Analysis XVI*. Amsterdam : North Holland.
- BJERVE, Petter Jakob. 1988. Dei to første nasjonalbudsjetta : Metode og administrativ framgangsmåte. [Vers les premiers budgets nationaux : Méthodes et pratiques administratives] *Sosialøkonomen*, 7 et 8.
- BJERVE, Petter Jakob. 1989. *Økonomisk planlegging og politikk*. [Planification économique et Politique] Oslo : Det Norske Samlaget.
- BJERVE, Petter Jakob. 1991. Korfor fekk vi nasjonalbudsjettet? [Pourquoi les budgets nationaux?] *Norsk Økonomisk Tidsskrift*, 105, 77-96.
- BJERVE, Petter Jakob. 1998. Frisch's influence on Norwegian Macroeconomic Policy. Contribution au Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM Steinar (dir.). *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press, 531-59.
- BLAUG, Mark. 1986. *Great Economists Before Keynes*. New York : Cambridge University Press.
- BODKIN Ronald. G., Lawrence Robert KLEIN et Kanta MARWAH. 1991. *A History of Macroeconomic Model-Building*. Aldershot, Hants : Edward Elgar.
- BOGAARD van den, Adrienne. 1998. *Configuring the Economy: The Emergence of a Modelling Practice in the Netherlands 1920-1955*. Thèse, Université d'Amsterdam, Thelathesis.
- BOGAARD van den, Adrienne. 1999. Past measurement and future prediction. In MORGAN, Mary Susanna et Margaret MORRISON. *Models as Mediators*. Cambridge : Cambridge University Press, 282-325.
- De BOISSIEU, Christian. 1980. *Principes de politique économique*. Paris : Economica.
- BOUMANS, Marcel. 1995. Frisch on testing of business cycles theories. *Journal of Econometrics*, 67, 129-147.
- BOUMANS, Marcel. 1999. Built-in justification. In MORGAN, Mary Susanna et Margaret MORRISON. *Models as Mediators*. Cambridge : Cambridge University Press, 66-96.
- BOUMANS, Marcel. 2000. The axiomatic approach to indices. Contribution à la conférence *The age of Economic Measurement*, Duke University, 28-30 Avril.
- BOUMANS, Marcel. 2001. Fisher's Instrumental Approach to Index Numbers. In MORGAN Mary Susanna et Judy L. KLEIN (dir.). *The Age of Economic Measurement*, Annual

- Supplement to Volume 33, *History of Political Economy*, Durham et Londres : Duke University Press.
- BOUMANS, Marcel. 2002. How to design Galilean fall experiments in economics. Communication à l'atelier *Measurement in economics and physics*, Amsterdam : Université d'Amsterdam.
- BOWLEY, Arthur L. 1899. Wages, Nominal and Real. *Dictionary of Political Economy*. Vol. 3. R.H.I. Palgrave (dir.). Londres : MacMillan.
- BOWLEY, Arthur L. 1901. *Elements of Statistics*. Westminster England : P.S. King and son.
- BOWLEY, Arthur L. 1921. An index of the Physical Volume of Production. *Economic Journal*, 31, 196-205.
- BOWLEY, Arthur L. 1928. Notes on Index Numbers. *Economic Journal*, 38, 216-237.
- BOWLEY, Arthur L. 1932. Review of *New Methods of Measuring Marginal Utility* by Ragnar Frisch. *Economic Journal*, 42, 252-256.
- BOWLEY, Arthur L. 1938. Note on Professor Frisch's "The problem of index numbers". *Econometrica*, 6, 83-84.
- BRIDGEMAN, Percy Williams. 1927. *The Logic of Modern Physics*. New York : MacMillan.
- BURNS, Andrew F. 1952 (dir.). *Wesley Clair Mitchell-The Economist Scientist*. New York : National Bureau of Economic Research (NBER).
- BURNS, Andrew F. 1949. *Wesley Clair Mitchell and the NBER*. Twenty-ninth Annual Report, New York : National Bureau of Economic Research (NBER).
- Den BUTTER, Franck A. G. et Mary Susanna MORGAN (dir.). 2000. *Empirical Models and Policy-Making : Interactions and Institutions*. Londres et New York : Routledge.
- CALLENS, Stéphane. 1991. Les moyennes positives. In FELDMAN Jacqueline, LAGNEAU Gérard, et Benjamin MATALON (dir.). *Moyenne, Milieu, Centre, histoires et usages*. Collection 'Histoire des Sciences et Techniques'. Paris : Editions EHESS. 169-192.
- CALLENS, Stéphane. 1997. *Les maîtres de l'erreur, Mesure et Probabilité*. Collection 'Science, Histoire, Société'. Paris : Presses Universitaires de France. 574 pp.
- CAMPBELL, Norman R. 1920. *What is Science ?* Londres : Methuen.
- CANGUILHEM, Georges. 1989. *Etudes d'Histoire et de Philosophie des Sciences*. Paris : Vrin. Cinquième édition (première édition en 1968).
- CAPPELEN, Ådne. 1991. Macroeconomic Modeling: The Norwegian Experience. *Scandinavian Journal of Economics*.

- CARNAP, Rudolf. 1973. *Les fondements philosophiques de la physique*. Trad. Française. Paris : Raman Coli. 285 pp. (Première édition en anglais 1966, *Philosophical Foundations of Physics*, Basic Books, Inc).
- CARTWRIGHT, Nancy. 1983. *How the Laws of Physics Lie ?* Oxford : Oxford University Press.
- De CERTEAU, Michel. 1975. *L'écriture de l'histoire*. Collection Folio Histoire. Paris : Gallimard.
- CHIPMAN, John S. 1953. Linear programming. *Review of Economics and Statistics*, 35, 101-17.
- CHIPMAN, John S. 1960. The Foundations of Utility. *Econometrica*, 28, 193-224.
- CHIPMAN, John S. 1965. The nature and meaning of equilibrium in economic theory. In *Functionalism in the Social Sciences*, monographie n°5, Philadelphie : American Academy of Political and Social Science.
- CHIPMAN, John S. 1998. The Contributions of Ragnar Frisch to Economics and Econometrics. Contribution au *Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch*, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM, Steinar (dir.). *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Cambridge : Cambridge University Press, 58-108.
- CHIPMAN, John S., HURWICZ Leonid, RICHTER Marcel K. et Hugo F. SONNENSCHNEIN (dir.). 1971. *Preferences, Utility, and Demand*. New York : Harcourt Brace Jovanovich.
- CHIPMAN, John S. et James C. MOORE. 1980. Compensating variation, consumer's surplus, and welfare. *American Economic Review*, 70, 933-49.
- CHRIST, Carl. F. 1952. History of the Cowles Commission 1932-1952. *Economic Theory and Measurement: A Twenty-Year Research Report, 1932-52*. Chicago: Cowles Commission for Research in Economics.
- CHRIST, Carl F. (dir.). *Measurement in Economics*. Stanford : Stanford University Press.
- CHRIST, Carl. F. 1983. The founding of the Econometric Society and *Econometrica*. *Econometrica*, 51(1), 3-6.
- CLARK, John Maurice. 1917. Business acceleration and the Law of Demand : a Technical Factor in Economic Cycles. *Journal of Political Economy*, 25, 17-35. In 1967. *Preface to Social Economics. Essays on economic theory and social problems*. New York : Augustus M. Kelley, 327-54.

- CLARK, John Maurice. 1931. Wesley Clair Mitchell Contribution to the Theory of Business Cycles. *Method in Social Science*, edited by Stuart Riecke, University of Chicago Press. In BURNS Andrew F. (dir.). 1952. *Wesley Clair Mitchell-The Economist Scientist*. New York : National Bureau of Economic Research (NBER), 193-206.
- CLARK, John Maurice. 1934. *Strategic Factors in Business Cycles*. New York : Columbia University Press.
- CLARK, John Maurice. 1967. *Preface to Social Science : Essays on Economic Theory and Social problems*. New York : Augustus M. Kelley.
- COLBJØRNSSEN, Ole et Axel SØMME. 1933. *En norsk tre års plan*. [Un plan norvégien triennal] Oslo : Det norske Arbeidspartis Forlag.
- COT, Annie. L.. 1992. Irving Fisher. Notice biographique et bibliographique in *l'Encyclopédie des œuvres philosophiques*. Paris, Presses Universitaires de France.
- COT, Annie. L.. 1998a. L'invention de l'économie du travail-Les Etats-Unis du *gilded Age* au *New Deal* in MICHON François (dir.). *L'économie, une science pour l'Homme et la société. Mélanges en l'honneur d'Henri Bartoli*. Paris, Publications de la Sorbonne, 79-104.
- COT, Annie. L.. 1998b. Evolutionnisme et théorie économique : les leçons de l'histoire. *Economies et Sociétés, Série Economie appliquée*, juin. COWLES, Alfred. 1933. Can stock market forecasters forecast ? *Econometrica*, 1(3), 309-24.
- COWLES, Alfred. 1960. Ragnar Frisch and the Founding of the Econometric Society. *Econometrica*, 28(2), 173-4.
- COWLES COMMISSION FOR RESEARCH IN ECONOMICS, Reports for 1939-1945. University of Chicago.
- DAHAN-DALMEDICO, Amy, et Jeanne PEIFFER. 1986. *Une histoire des mathématiques, Routes et dédales*. Collection 'Sciences'. Paris : Folio, Seuil. (Réédition de 1982, *Routes et dédales*, Paris : Editions vivantes).
- DASTON, Lorraine J. 1983. Rational Individuals versus Laws of Society : from Probability to Statistics. In HEIDELBERG Michael et Lorenz KRÜGER (dir.). *Probability Since 1900*. Rapport n°25. Université de Bielefeld.
- DASTON, Lorraine J., HEIDELBERG Michael et Lorenz KRÜGER. 1987. *The Probabilistic Revolution*, vol. 1 : *Ideas in History*. Cambridge Mass. MIT Press.
- DAVIS, Ronnie J. 1971. *The New Economics and the Old Economists*. Ames : The Iowa State University Press.

- DEBREU, Gérard. 1960. Topological methods in cardinal utility theory. In ARROW, Kenneth J., KARLIN, S. et P. SUPPES (dir.). *Mathematical Methods in the Social Sciences, 1959*, Stanford : Stanford University Press, 16-26.
- DESROSIERES, Alain. 1993. *La politique des grands nombres. Histoire de la raison statistique*. Paris : La Découverte.
- DESROSIERES, Alain. 1997. Diriger l'économie : l'Etat, le marché et les statistiques. Préprint *Cambridge History of Science*.
- DIEWERT, Erwin W. 1988. *The Early History of Price Index Research*. Document de travail, série n°2713. New York : National Bureau of Economic Research (NBER).
- DIEWERT, Erwin W. et NAKAMURA (dir.). 1993. *Essays in Index Number Theory*. Vol. 1. Elsevier Science Publishers B. V.
- DIVISIA, François. 1926. *L'indice monétaire et la théorie de la demande*. Paris : Société Anonyme du recueil Sirey.
- DIVISIA, François. 1951. *Exposés d'Economie. I: Introduction générale. L'apport des ingénieurs français aux sciences économiques*. Paris : Dunod.
- DIVISIA, François. 1953. La Société d'Econométrie a atteint sa majorité. *Econometrica*, 21(1), 1-30.
- DORFMAN, Joseph. 1959. *The Economic Mind in American Civilization*. Vol. 4-5. New York : The Viking Press.
- DUPONT-KIEFFER, Ariane. 2000. Changing economics by the use of instruments. How Ragnar Frisch approached the theory of value with index numbers. Contribution à la conférence *Statistics and Politics*, Université de Bergen.
- DUPONT-KIEFFER, Ariane. 2001. Deux approches de l'économie quantitative de l'entre-deux-guerres : l'économétrie de Ragnar Frisch face à l'empirisme de Wesley Clair Mitchell. *Revue économique*, 52(3), 605-15.
- DUPONT-KIEFFER, Ariane et Julien DUPONT. 2000. Trygve Haavelmo 1911-1999. *Universalis 2000*, Paris : Encyclopædia Universalis.
- EDGEWORTH, Francis Y. 1888. Some New Methods of Measuring Variation in General Prices. *Journal of the Royal Statistical Economy*, 51, 346-368.
- EDGEWORTH, Francis Y. 1896. A Defense of Index Numbers. *The Economic Journal* 6, 132-142.
- EDGEWORTH, Francis Y. 1901. Mr. Walsh on the Measurement of General Exchange Value. *The Economic Journal*, 11, 369-383.

- EDGEWORTH, Francis Y. 1923. The Doctrine of Index-Numbers According to Mr. Correa Walsh. *The Economic Journal*, 33, 343-351.
- EDGEWORTH, Francis, Y. 1925. *Papers Relating to Political Economy*. Vol. 1. New York: Burt Franklin. Publié pour la première fois en 1887.
- EDVARDBSEN, Kåre. 1970. A Survey of Ragnar Frisch's Contributions to the Science of Economics. *De Economist*, 175-208. Document de travail publié l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo.
- EICHHORN, Wolfgang. 1973. Zur Axiomatischen Theorie des Preisindex. *Demonstratio Mathematica*, 6, 561-573.
- EICHHORN, W. 1976. Fisher's Tests Revisited. *Econometrica*, 44, 247-256.
- EINARSEN, Einar. 1904. *Gode og dårlige tider [De la croissance et des dépressions]*. Copenhague : Gyldendalske Boghandel Nordisk Forlag.
- EINARSEN, Johan. 1938. Reinvestment Cycles. *Review of Economic Statistics*, 20(1), 1-10.
- ELLIS, Brian. 1968. *Basic Concepts of Measurement*. Cambridge : Cambridge University Press.
- ELLING, J. 1961. Universitetet under okkupasjonen. *Universitetet i Oslo 1911-1961 [Une université sous l'occupation. L'Université d'Oslo 1911-1961]*, Vol. 2. Oslo : Universitetsforlaget (presses universitaires d'Oslo).
- ELSTER, Jon. 1979. *Forklaring og Dialektikk [Explication et dialectique]*. Oslo : Pax Forlag A.S.
- ENGLÄNDER, Oscar. 1929. *Theorie der Volkswirtschaft. Erster Teil, Preisbildung und Preisaufbau*. Vienne : Julius Springer.
- EPAULARD, Anne. 1997. *Les modèles appliqués de la macroéconomie*. Paris : Dunod.
- EPSTEIN, R. J. 1987. *A History of Econometrics*. Amsterdam : North Holland.
- EZEKIEL, Mordecai. 1930. Preisvoraussage bei landwirtschaftlichen Erzeugnisse. *Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung*.
- FANNO, Marco. 1933. Die reine Theorie des Geldmarkts. In HAYEK, Friedrich. 1933. *Beiträge zur Geldtheorie*. H. Friedrich.
- FELDMAN Jacqueline, LAGNEAU Gérard, et Benjamin MATALON (dir.). 1991. *Moyenne, Milieu, Centre, histoires et usages*. Collection 'Histoire des Sciences et Techniques'. Paris : Editions de l'EHESS.
- FERGER, W. F. 1932. The Static and the Dynamic in Statistical Demand Curves. *Quarterly Journal of Economics*, 47, 36-62.

- FISHER, Irving. 1892. *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*. Traduction française, 1917. Paris : M. Giard et E. Brière.
- FISHER, Irving. 1911. *The Purchasing Power of Money*. Londres : MacMillan.
- FISHER, Irving. 1921. The Best Form of Index Number. *Journal of the American Statistical Association*, 17, 535-537.
- FISHER, Irving. 1922. *The Making of Index Numbers*. Boston : Houghton Mifflin.
- FISHER, Irving. 1927. A statistical method for measuring marginal utility and testing the justice of a progressive income tax. In HOLLANDER, J. H. *Economic Essays, Contributed in Honor of John Bates Clark*, New York : MacMillan, 157-93.
- FISHER, Irving. 1932. *Booms and Depressions*. New York : Adelphi Co.
- FISHER, Irving. 1933. The Debt-Deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica*, 1, 4, 337-57.
- FRIEDMAN, Milton. 1950. « Wesley C. Mitchell as an Economic Theorist ». *Journal of Political Economy*. In BURNS Andrew F. (dir.). 1952. *Wesley Clair Mitchell – The Economist Scientist*. New York : National Bureau of Economic Research (NBER), 237-282.
- FRIEDMAN, Milton. 1953. The Methodology of Positive Economics. *In Essays in Positive Economics*. Chicago : Chicago University Chicago Press, 3-43.
- FOURQUET, François. 1980. *Les comptes de la puissance. Histoire de la comptabilité nationale et du plan*. Collection Encres. Paris : éditions recherches.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1923. Remarque sur le calcul numérique des fonctions symétriques élémentaires. *Norsk Matematisk Forenings Skrifter*, Oslo, Séries 1, n° 14, 83-86.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1926a. Kvantitativ formulering av den teoretiske oekonomisks lover [Une formulation quantitative des lois de la théorie économique]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 40, 299-334.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1926b. Sur un problème d'économie pure. *Norsk Matematisk Forenings Skrifter*, Oslo, Séries I, n°16, 1-40.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1926c. Sur les semi-invariants et moments employés dans l'étude des distributions statistiques. *Det Norske Videnskaps Akademi i Oslo* (Académie des Sciences d'Oslo), partie II, Histoire et Philosophie, n°3, 87 pp.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1927a. Sammenhengen mellom primaerinvestering og reinvestering [Relations entre l'investissement premier et le réinvestissement]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 41, 117-152.

- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1927b. *The Analysis of Statistical Time Series*. Miméographie. New York et Oslo : Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1928. Changing harmonics and other general types of components in empirical series. *Skandinavisk Aktuarietidskrift*, 11, 220-36.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1929a. Statikk og Dynamikk i den økonomiske teori [La statique et la dynamique dans la théorie économique]. *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, 67, 321-379.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1929a'. Statistics and Dynamics in Economic Theory. *Structural Change and Economic Dynamics*, 3(2), 391-401.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1929b. Økonomisk teori [La théorie économique]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 43, 229-272.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1929c. *Referat av Dr. Frisch's forelesninger over Teoretisk økonomisk. Høstsemestret 1928 og vårsemestret og høstsemestret 1929* [Notes du Dr. Frisch sur la théorie économique, automne 1928, printemps et automne 1929]. Document de travail miméographié, Université d'Oslo, 1929/30.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1929d. Correlation and scatter in statistical variables. *Nordic Statistical Journal*, 1, 36-102.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1930. Necessary and sufficient conditions regarding the form of an index number which shall meet certain of Fisher's tests. *Journal of the American Statistical Association*, 25, 397-406.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1931a. A Method of Decomposing an Empirical Series into its Cyclical and Progressive Components. *Journal of the American Statistical Association*, 26, 73-78.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1931b. Johan Åkerman: Om det ekonomiska livets rytmik [Johan Åkerman: Sur les rythmes de la vie économique]. *Statvetenskaplig Tidskrift*, 34, 281-300.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1931c. Konjunkturbevegelsen som statistisk og som teoretisk problem [Les cycles des affaires comme problème statistique et théorique]. *Förhandlingar vid Nordiska Nationaløkonomiska mötet i Stockholm, (15-17 juni 1931)*, Stockholm : Ivar Häggströms Boktrykkeri och Bokförlag AB, 127-147 et 218-234.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1931d. « The Interrelation Between Capital Production and Consumer-Taking ». *Journal of Political Economy*, 39, 646-654.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1931e. Plan eller Kaos? [Plan ou chaos?]. *Tidens Tegn*, 5 novembre.

- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1931f. Et forslag til nasjonale sparekonti [Une contribution aux comptes d'épargne nationaux]. *Dagbladet*, 17 décembre.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1932a. *New Methods of Measuring Marginal Utility*. Tübingen : Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1932b. New Orientation of Economic Theory. Economics as an Experimental Science. *Nordic Statistical Journal*, 4, 97-111.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1932d. Capital Production and Consumer-taking-A Rejoinder. *Journal of Political Economy*, 40, 253-255.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1932e. Capital Production and Consumer-taking. A Final Word. *Journal of Political Economy*, 40, 694-694.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1932f. Konjunkturrene [Les cycles des affaires]. In FRISCH, Ragnar Anton A. K., W. KEILHAU et I. WERDERVANG. *Verdensøkonomien i efterkrigstiden [L'économie mondiale de l'après-guerre]*. Oslo : Universitetets radioforedrag Serie B, n°6, Oslo : H. Aschehoug & Co., 79-139.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1933a. Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics. In FRISCH, Ragnar Anton Kittil. *Essays in Honor of Gustav Cassel*. Londres : Allen & Unwin. (Réédition dans *Readings in Business Cycles*, Homewood, Illinois, 1933).
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1933b. Editorial. *Econometrica*, 1(1), 1-4.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1933c. Troen på nøkken [Les croyances dans les démons du lac]. *Aftenposten*, 8 mars. Réédité par Det Blå Bibliotek, Oslo, 1995.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1933d. Pitfalls in the Statistical Construction of Demand and Supply Curves. *Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung, Neue Folge Heft 5*, Leipzig : Hans Buske Verlag, 1-39.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1933e. *Sparing og Cirkulasjonsregulering [Les règles de l'épargne et de la circulation]*. Oslo : Fabritius og Sønners Forlag, 37 pp.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1933f. *Problèmes et méthodes de l'économétrie*. Notes de cours dispensés à l'Institut Poincaré, Université de Paris et conservées aux Archives de Frisch, salle Ragnar Frisch, Institut d'économie de l'Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar, Anton, Kittil. 1934a. *Forelesninger holdt 1933 II og 1934 I over Makrodynamikk [Cours de Macroéconomie 1933 semestre 2 et 1934 semestre 1]*. Miméographié, SSSS-Trykk, Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1934b. *Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression Systems*. Oslo : Universitetets Økonomiske Institutt, n°5.

- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1934c. Circulation Planning : Proposal for a National Organisation of a Commodity and Service Exchange. *Econometrica*, 2, 258-336 et 422-435.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1934d. More Pitfalls in Demand and Supply Curves Analysis. *Quarterly Journal of Economics*, 48, 355-361 et 755-759.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1935a. Ricardo teori om arbeidsloenn, profitt og grunnrente, forelesninger vårsemestret 1934 [Cours sur la théorie ricardienne sur les salaires, les profits et les rentes, printemps 1934]. Miméographié, Oslo : Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1935b. Et generelt monetaert begrep- og symbolsystem. Del av professor Frisch's forelesninger over Moderne Pengeteorier / Vårsem. og Høstsem [Un système complet de concepts et symboles monétaires. Les cours de théorie monétaire contemporaine du Professeur Frisch]. Miméographié, Oslo : Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1935c. The Meaning of Money. *Irving Fisher's world Authorities on the Meaning of Money*. E. C. Riegel (ed et president), Consumer's Guild of America INC., New York : Empire Books, 16.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1936a. Låneopptagelse og etterkommerne [*Aftenposten*, 20 janvier.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1936b. On the Notion of Equilibrium and Disequilibrium. *The Review of Economic Studies*, 3, 100-105.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1936c. Note on the Term « Econometrics ». *Econometrica*, 4(1): 95.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1936d. Annual survey of general economic theory : The problem of index numbers. *Econometrica*, 4(1), 1-38.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1936e. Lånepolitikk og konjunkturer [Regards sur la politique d'emprunt et le cycle du commerce]. *Tidens Tegn*, Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1937a. *Memorandum to Alfred Cowles 3rd regarding a Research Project on Economic Control*. 11 juillet 1937. Manuscrit non publié.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1937b. An ideal programme for macrodynamic studies. *Econometrica*, 5, 365-66.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1937c. Price index comparisons between structurally different markets. *Compte rendus du Congrès International des Mathématiciens Oslo 1936*, tome II (Conférence de Sections), 220-1. Oslo : A. W. Brøggers Bok trykkeri.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1938a. Statistical versus theoretical relations in economic macrodynamics. Miméographié, Institut d'économie de l'Université d'Oslo.

- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1938b. The double-expenditure method. *Econometrica*, 5, 369-371.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1939. A note on Errors in Time Series. *The Quarterly Journal of Economics*, 53, 639-40.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1940a. Nasjonalregnskapet [La comptabilité nationale]. In *Beretning om Det 3. Nordiske Statistikermøte i Oslo, den 28. og 29 juni 1939 [Comptes-rendu du troisième Congrès nordique des statisticiens]*, Oslo. 141-149.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1940b. Befolkningsoptimum [L'optimum social]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 54, 157-219.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1943. Økosirk-systemet [Le système ECOCIRC]. *Økonomisk Tidsskrift*, 45, 106-121.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1945. Økonomisk forskning og undervisning i Norge [La recherche et l'enseignement économique en Norvège]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 59, 101-112.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1946. The Responsibility of the Econometrician. *Econometrica*, 14, 106-121.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1947. Mål og midler i økonomisk politikk i etterkrigstiden [Les objectifs et les moyens de la politique économique de l'après-guerre]. *Samtiden*, 56, 26-38.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1948a. Repercussion Studies at Oslo. *The American Economic Review*, 38(I), 367-372.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1948b. *Work on National Accounting done at the University Institute of Economics*. Mémoire, Institut d'Économie, Université d'Oslo, 22 décembre.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1948c. Outline of a system of multicompensatory trade. *Review of Economics and Statistics*, 30, 265-71.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1950a. L'emploi des modèles pour l'élaboration d'une politique économique rationnelle. *Revue d'économie politique*, 60, 474-98 et 601-34.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1950b. Alfred Marshall's Theory of Value. *Quarterly Journal of Economics*, 64(4), 495-524.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1951a. Oekonomisk demokrati [La démocratie économique]. *Kontakt*, Octobre 1950 & Février 1951a.

- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1951b. *Statens plikt til cirkulasjonsregulering [L'obligation du gouvernement envers les lois de la circulation]*. Mémoire de l'Institut d'Economie, Université d'Oslo, 11 janvier.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1951c. *Knut Wicksell A Cornerstone in Modern Economic Theory*. Mémoire de l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo. Publié également en 1952 sous le titre « Frisch on Wicksell » in *The Development of Economic Thought*, New York : Henry William Spiegel, John Woley & Sons.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1953. *Price-Wage-Tax Subsidy Policies as Instruments in Maintaining Optimal Employment*. Mémoire de l'Institut d'Economie, Université d'Oslo, (4), 12 février. Mémoire écrit à l'origine pour la sous-commission des Nations Unies sur l'emploi et la stabilité économique, 18 avril 1949.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1954a. La théorie de l'avantage collectif et les régions de Pareto. *Economie Appliquée*, 7, 211-80.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1954b. Some basic principles of price of living measurement. A survey article. *Econometrica*, 22, 407-421.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1954c. *Statistical versus theoretical relations in economic macrodynamic*. Oslo : Mémoire publié par l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1957a. *Generalities on Planning*. Mémoire pour l'Institut d'Economie, Université d'Oslo, 26 février.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1957b. *Oslo Decision Models*. Mémoire pour l'Institut d'Economie, Université d'Oslo, 4 Juin.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1959. A complete scheme for computing all direct and cross demand elasticities in a model with many factors. *Econometrica*, 27, 177-96.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1963. *Lois techniques et économiques de la production*. Paris : Dunod.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1963. Dynamic utility. *Econometrica*, 32, 418-24.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1970. From Utopian Theory to Practical Applications: The Case of Econometrics. Stockholm : réimpression de *Les Prix Nobel en 1969*, 213-243.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil. 1976. *Economic Planning Studies : a collection of essays*. Dordrecht-Holland, Boston-USA : D. Reidel Publishing Company, 175-195.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil et Trygve HAAVELMO. 1938. Efterspølsen efter melk i Norge. [La demande de lait en Norvège]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 52, 1-62.

- FRISCH, Ragnar Anton Kittil, Wilhelm KEILHAU et Ingvar WERDERVANG. 1932. *Verdensøkonomien i efterkrigstiden [L'économie mondiale de l'après-guerre]*. Oslo : Universitetets radioforedrag, Serie B, n°6, Oslo : H. Aschehoug & Co.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil, Wilhelm KEILHAU et Ingvar WERDERVANG. 1936. *Plan til en økonomisk strukturoversikt for Norge [Plan pour une étude économique structurelle de la Norvège]*. Oslo : Fabritius & Sønners Boktrykkeri.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil, et Wassili W. LEONTIEV. 1934. Pitfalls in the construction of Demand and Supply curves. *Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjuncturforschung*, 5.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil, TINBERGEN, Jan et Tjalling Charles KOOPMANS. 1948. *Autonomy of Economic Relations*. Oslo : Mémoire de l'Institut d'Economie de l'Université d'Oslo.
- FRISCH, Ragnar Anton Kittil, et Frederick WAUGH. 1933. Partial Time Regressions as Compared with Individual Trends. *Econometrica*, 1(3), 387-401.
- GEHRKE, Christian, et Heinz D. KURZ. 2000. Le développement de la macroéconomie dans l'entre-deux-guerres : l'apport continental. In BERAUD, Alain et Gilbert FACCARELLO (dir.). *Nouvelle histoire de la pensée économique*, tome 3, Paris : La Découverte, 192-235.
- GIERTSEN, B. R. 1946. *Norsk fangeleksikon. Grinifangene [Les camps de concentration en Norvège. Le camp de Grini]*. Oslo : Cappelen.
- GINI, C. Prezzi e consumi. *Giornale degli Economisti*, série 3, 40, 99-114 et 235-49.
- GINZBERG, Eli. 1997. Wesley Clair Mitchell. *History of Political Economy*, 29, 371-90.
- GISLAIN, Jean-Jacques. 2000. La naissance de l'institutionnalisme : Thorstein Veblen. In BERAUD, Alain et Gilbert FACCARELLO (dir.). *Nouvelle histoire de la pensée économique*, tome 3, Paris : La Découverte, 74-115.
- GRAWITZ, Madeleine. 1996. *Méthodes des sciences sociales*. Paris : Dalloz, 10^e édition.
- GRILICHES, Zvi. 1957. Specification bias in estimates of production functions. *Journal of Farm Economics*, 39, 8-20.
- GRILICHES, Zvi. 1961. Hedonic Prices Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change. In STIGLER, George (Chairman). *The Price Statistics of the Federal Government*. New York : National Bureau of Economic Research et New York : Columbia University Press, 137-196.

- GRILICHES, Zvi. 1986. Introduction : Data and econometricians – the uneasy alliance. In GRILICHES, Zvi et Michael D. INTRILIGATOR (dir.). *Handbooks of Econometrics*, vol. III, Amsterdam : North-Holland.
- GUERRIEN, Bernard. 1996. *Dictionnaire d'analyse économique*. Paris : La Découverte.
- HAAVELMO, Trygve. 1938. The Method of Supplementary Confluent Realties. Illustrated by a Study of stock Prices. *Econometrica*, 6(3), 203-218.
- HAAVELMO, Trygve. 1939a. *Innledning til statistikkens teori [Contribution à la théorie statistique]*. Stencilerte Forelæsningsnotater fra Århus Universitet Efterårsemester 1938 Århus,
- HAAVELMO, Trygve. 1939b. *A Dynamic Study of Pig Production in Denmark*. Publication n°4. Århus : Institut d'économie de l'Université d' Århus.
- HAAVELMO, Trygve. 1939c. Efterspørgselen efter flæsk i København [La demande de porc à Copenhague]. *Nordisk Tidsskrift for Teknisk Økonomi*, 5, 177-216.
- HAAVELMO, Trygve. 1939d. Om statistisk "testing" av hypoteser i den økonomiske teori [Les tests statistiques et la théorie économique]. Contribution pour *Det Tredje Nordiske Møte for Yngre Økonomer [Troisième Conférence scandinave des Jeunes Economistes]*, Copenhague, 27-30 Mai 1939, Aarhus.
- HAAVELMO, Trygve. 1939e. Statistical Testing of Dynamic Systems if the Series Observed are Shock Cumulants. Rapport de la Fifth Annual Conference on Economics and Statistics at Colorado Springs, du 3 au 28 juillet 1939, Cowles Commission for Research in Economics, 1939, pp. 45-47.
- HAAVELMO, Trygve. 1940. The Problem of Testing Economic Theories by Means of Passive Observations. Rapport de la Sixth Annual Conference on Economics and Statistics at Colorado Springs, du 1 au 26 juillet 1940, Cowles Commission for Research in Economics, 1940, pp. 58-60.
- HAAVELMO, Trygve. 1943. The Statistical Implications of a System of Simultaneous Equations. *Econometrica*, 25(1), 13-18.
- HAAVELMO, Trygve. 1944. The Probability Approach in Econometrics. *Econometrica*, 12 (supplément), 1-118.
- HAAVELMO, Trygve. 1945a. Multiplier Effects of a Balanced Budget. *Econometrica*, 13(4), 311-318.
- HAAVELMO, Trygve. 1945b. Strukturrelasjoner og planøkonomi [Relations de structure et économie planifiée]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*, 59, 71-83.

- HAAVELMO, Trygve. 1973. Minnetale over professor, Dr. philos. Ragnar Frisch [Discours commémoratif sur le Professeur Frisch]. Oslo : Det Norske Videnskapsakademi i Oslo (Académie des Sciences d'Oslo).
- HABERLER, Gottfried. 1927. *Der Sinn der Indexzahlen. Eine Untersuchung über den Begriff des Preisniveaus und die Methoden seiner Messung*. Tübingen : Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).
- HABERLER, Gottfried. 1928. A New Index Number and its Meaning. *The Quarterly Journal of Economics*, 42, 434-449.
- HABERLER, Gottfried. 1929. Der volkswirtschaftliche Geldwert und die Preisindexziffern. Eine Erwiderung. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 30, 6-14.
- HACKING, Ian. 1990. *The Taming of Chance*. Cambridge : Cambridge University Press.
- HANSEN, Alvin Harvey. 1927. *Business Cycle Theory : Its development and present Status*. Boston : Ginn & Co.
- HANSEN, Alvin Harvey. 1949. Wesley Mitchell, Social Scientist and Social Counselor. *Review of Economics and Statistics*, novembre. In BURNS, Andrew F. (dir.). 1952. *Wesley Clair Mitchell - The Economist Scientist*, New York : National Bureau of Economic Research, 301-20.
- HANSEN, Alvin Harvey. 1964. *Business Cycles and National Income*. 2nd ed. New York : W.W. Norton & Company Inc.
- HAYEK, Friedrich August. 1937. Economics and Knowledge. *Econometrica*, 4, 33-54.
- HAWTREY, Ralph. 1926. The trade cycle. *De Economist*.
- HECKMAN, James J. 1992. Haavelmo and the birth of Econometrics : A Review of *The History of Econometric Ideas* by Mary Morgan, *Journal of Economic Literature*, 30, 876-886.
- HENDRY, David F. 1993. *Econometrics. Alchemy or Science? In Essays in Econometric Methodology*. Blackwell.
- HENDRY, David F. et Mary S. MORGAN. (dir.). 1995. *The Foundations of Econometric Analysis*. Cambridge : Cambridge University Press.
- HENIN, Pierre-Yves. 1998. Contribution de l'approche impulsion-propagation à la dynamique macroéconomique contemporaine. In LASSUDRIE-DUCHENE, Bernard (dir.). *Connaissances économiques : approfondissements*. Paris : Economica, 65-98.
- HICKS, John Richard. 1969. Direct and indirect additivity. *Econometrica*, 37, 353-4.
- HIRSCH, A. 1976. The a posteriori method and the creation of new theory: W. C. Mitchell as a case study. *History of Political Economy*, 8(2), 195-206.

- HOCH, Irving. 1962. Estimation of production function parameters combining time-series and cross-section data. *Econometrica*, 30, 34-53.
- HOUTHAKKER, Hendrik S. 1960. Additive preferences. *Econometrica*, 28, 244-57.
- ISRAEL, Giorgio. 1996. *La Mathématisation du réel*. Paris : Seuil.
- ISRAEL, Giorgio. 2000. *Le jardin au noyer, pour un nouveau rationalisme*. Paris : Seuil.
- JEVONS, William S. 1865. Variations of Prices and the Value of Currency since 1762. *Journal of the Royal Statistical Society*, 294-325.
- JEVONS, William S. 1884. *Investigations in Currency and Finance*, Londres: MacMillan.
- KAHN, Richard F. 1931. The Relation of Home Investment to Unemployment. *Economic Journal*, 41, 173-98.
- KALECKI, Michal. 1935. A Macrodynamic Theory of Business Cycles. *Econometrica*, 3(3), 327-44.
- KALECKI, Michal. 1966. *Studies in the Theory of Business Cycles 1933-1939*. Oxford : Basil Blackwell.
- KEYNES, John Maynard. 1909. The method of index numbers with special reference to the measurement of general exchange of value. In JOHNSON Elizabeth et MOGGRIDGE Donald E. (dir.). *The Collected Writings of John Maynard Keynes*. vol. XI, chapitre 2, 49-173. Londres : MacMillan.
- KEYNES, John Maynard. 1930. *Treatise on Money*, vol. 1, *The Pure Theory of Money*. Londres : MacMillan.
- KEYNES, John Maynard. 1931. The Pure Theory of Money: A Reply to Dr. Hayek. *Economica*, novembre.
- KEYNES, John Maynard. 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Londres : MacMillan. Réédité en 1967, Londres : MacMillan.
- KEYNES, John Maynard. 1939. Professor Tinbergen's Method. *Economic Journal*, 49, 558-70.
- KEYNES, John Maynard. 2002. *La pauvreté dans l'abondance*. (réédition). Paris : Gallimard.
- KIM, K. 1988. *Equilibrium Business Cycle Theory in Historical Perspective*. Cambridge : Cambridge University Press.
- KIM Jinbang, De MARCHI Neil et Mary S. MORGAN. 1995. Empirical Models Particularities and Belief in the Natural Rate Hypothesis. *Journal of Econometrics*, 67, 81-102.

- KLEIN, Judy L. 1995. The Method of Diagrams and the Black Arts of Inductive Economics. In RIMA, Ingrid H. 1995. *Measurement, Quantification and Economic Analysis*. Londres : Routledge.
- KLEIN, Judy L. 1997. *Statistical Visions in Time. A History of Time Series Analysis 1662-1938*. Cambridge : Cambridge University Press.
- KLEIN, Judy L. et Mary S. MORGAN (dir.). 2001. *The Age of Economic Measurement*, Annual Supplement to vol. 33, History of Political Economy.
- KLEIN, Lawrence R. 1948. Planned Economy in Norway. *American Economic Review*, 38, 793-814.
- KLEIN, Lawrence R. 1953. *A Textbook of Econometrics*. New York : Harper & Row.
- KLEIN, Lawrence R. 1998. Ragnar Frisch's Conception of the Business Cycle Contribution au Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM Steinar. *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press, 483-98.
- KONDRATIEV, Nikolai D. 1926. Die Langen Wellen der Konjunktur. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, n°3.
- KONÛS, A. A. 1924. Problema istinnovo indeksa stoimosti zhizni. *Economic Bulletin of the Conjoncture Institute, Moscow*, 9-10, 64-71. Trad. anglaise, 1939. The problem of the true index of the cost of living. *Econometrica*, 7, 10-29.
- KOOPMANS, Tjalling Charles. 1935. On Modern Sampling Theory. Cours à l'Université d'Oslo, automne 1935.
- KOOPMANS, Tjalling Charles. 1937. *Linear Regression Analysis of Economic Time Series*. Netherlands Economic Institute, Publication n°20. Haarlem : De Erven, F. Bohn.
- KOOPMANS, Tjalling Charles. 1941. The Logic of Econometric Business-Cycle Research. *Journal of Political Economy*, 49, 157-81.
- KOOPMANS, Tjalling Charles. 1947. Measurement without Theory. *Review of Economic Statistics*, 29, 161-72.
- KOOPMANS, Tjalling Charles. 1949. Identification Problems in Economic Model Construction. *Econometrica*, 17, 125-44.
- KOOPMANS, Tjalling Charles (dir.). 1950. *Statistical Inference in Dynamic Economic Models*. Monographie n°10. Chicago : Cowles Commission for Research in Economics.
- KOOPMANS, Tjalling Charles (dir.). 1951. *Activity Analysis of Production and Allocation*. Monographie n°13. Chicago : Cowles Commission for Research in Economics.

- KOYRE, Alexandre. 1968. *Metaphysics and Measurement : Essays in Scientific Revolution*. Cambridge : Harvard University Press.
- KUZNETS, Simon. 1935. Relations Between Capital Goods and Finished Products in the Business Cycles. In *Economic Essays in Honor of Wesley Clair Mitchell*, Columbia University Press, 209-67.
- KYDLAND, Finn E. et Edward C. PRESCOTT. 1982. Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, 50, 1345-70.
- KYDLAND, Finn E. et Edward C. PRESCOTT. 1991. The Econometrics of the General Equilibrium : Approach to Business Cycles. *Scandinavian Journal of Economics*, 93(2), 161-178.
- LAFFONT, Jean-Jacques. 1998. Frisch, Hotelling and the marginal cost pricing controversy. Contribution au Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM Steinar (dir.). *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press, 319-42.
- LALLEMENT, Jérôme. 1985a. L'utilité mesurée comme une grandeur physique. *Æconomia, Economies et Sociétés*, série Politique économique, n°3, mars, 147-171.
- LALLEMENT, Jérôme. 1985b. *Les fondements de la théorie néoclassique de la demande*. Thèse de Doctorat. Paris : Université Paris I Panthéon-Sorbonne.
- LANGE, Even et J. SCHREINER. 1946. *Griniboken [Le livre de Grini]*. Vol 1. Oslo : Gyldendal Norsk Forlag.
- LANGE, Oskar Ryszard. 1936-37. On the Economic Theory of Socialism. *Review of Economic Studies*, 4, 53-71 et 123-144.
- LANGE, Oskar Ryszard. 1963. *Essays on Economic Planning*. Bombay : Asia Publishing House.
- LASPEYRES, Ernst Louis Etienne. 1871. Die Berichnung einer mittleren Waarenpreissteigerung. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 16, 296-314.
- LE CORBEILLER, Philippe. 1933. Les systèmes auto-entretenus et les oscillations de relaxation. *Econometrica*, 1, (3), 328-332.
- LE GALL, Philippe. 1993. Les contributions de Frisch et Kalecki à la macrodynamique du cycle et la naissance de l'économétrie. *Revue d'Economie Politique*, 103(4), 551-78.
- LE GALL, Philippe. 1994. *Histoire de l'économétrie, 1914-1944. L'érosion du déterminisme*. Thèse de Doctorat. Paris : Université Paris I Panthéon-Sorbonne.
- LE GALL, Philippe. 1995. L'astronaute, le cavalier et l'hérétique : l'histoire de l'économétrie et l'histoire des sciences. *Economie et Sociétés, Æconomia série PE*, n°24-10, 61-95.

- LE GALL, Philippe. 1999. A world ruled by Venus. On Henry L. Moore's transfer of periodogram analysis from physics to economics. *History of Political Economy*, 31(4), 723-52.
- LE GALL, Philippe. 2002a. Trygve Haavelmo. The probability approach in econometrics (1944). In De VROEY, Michel, GREFFE Xavier et Jérôme LALLEMENT (dir.). *Dictionnaire des grandes œuvres économiques*. Paris : Dalloz.
- LE GALL, Philippe. 2002b. Les représentations du monde et les pensées analogiques des économètres : un siècle de modélisation en perspective. *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, 6, 39-64.
- LE GALL, Philippe et Claude MENARD. 1992. On sunspots, Venus movements, rocking horses, black holes and other strange stories : A review of Mary Morgan's *History of econometric ideas*. *Economics and Philosophy*, 8(2), 286-90.
- LEAMER, Edward E. 1989. Planning, Criticism and Revision. *Journal of Applied Econometrics*, 4 (supplement : Special Issues on Applied Econometrics), S5-S27.
- LEHFELDT, Robert. A. 1914. The elasticity of demand for wheat. *Economic Journal*, 24, 212-17.
- LEIJONHUFVUD, Axel. 1978. The Wicksell Connection. Variations on a Theme. Institute of Economics, University of California, Los Angeles. Report n°23, 1978.
- LENOIR, Marcel. 1913. *Etudes sur la formation et le mouvement des prix*. Paris : M. Giard et E. Brière.
- LEONTIEV, Wassily W. 1924. Pitfalls in the Construction of Demand and Supply Curves : A Reply. *Quarterly Journal of Economics*, 48, 355-361 et 755-759.
- LEONTIEV, Wassily W. 1929. Ein Versuch zur statistischen Analysen von Angebot und Nachfrage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 30, 1-53.
- LESCURE, Jean. 1910. Surproduction générale ou surproduction généralisée ? *Revue d'économie politique*, 20, 157-162.
- LESCURE, Jean. 1923. *Des crises générales et périodiques de surproduction*. Troisième édition (1^{ère} éd. 1906). Paris : Sirey.
- LESER, C. 1963. Forms for Engels curves. *Econometrica*, 31, 694-703.
- LIE, Einar. 1995. *Ambisjon og tradisjon : Finansdepartementet 1945-1965*. Oslo : Universitetsforlaget.
- LIE Einar, et Hege ROLL-HANSEN. 2001. *Faktisk talt*. Oslo : Universitetsforlaget.

- LOUÇA, Francisco. 1999a. The Economic Challenge to Keynes : Arguments and Contradictions in the Early Debates about a Late Issue. *European Journal of the History of Economics*, 6(3), 404-38.
- LOUÇA, Francisco. 1999b. Nikolai Kondratiev and the Early Consensus and Dissensions about History and Statistics. *History of Political Economy*, 31(1), 169-205.
- LOUÇA, Francisco. 1999c. Prometheus Tired of War. Econometricians in the Quest for Alternatives. Contribution au Colloque *History of Economic Society*, Juin.
- LOUÇA, Francisco. 2001. Intriguing pendula : founding metaphors in the analysis of economic fluctuations. *Cambridge Journal of Economics*, 25, 25-55.
- LOWE, Joseph. 1822. *The Present State of England in Regard to Agriculture, Trade & Finance, with a Comparison of the Prospects of England and France*. Londres : Longman, Hurst, Rees, Orme, and Brown. Seconde édition en 1967, New York : Augustus Kelly.
- LUCAS, Robert E. Jr. 1972. Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, 4, 103-24.
- LUCAS, Robert E. Jr. 1975. An Equilibrium Model of the Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 83(6), 1113-44.
- LUCAS, Robert E. Jr. 1976. Econometric Policy Evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference series on Public Policy*, 1, 19-46.
- LUCAS, Robert E. Jr. 1980. Methods and problems in business cycles theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 12(4), 696-715.
- LUNDBERG, Erik. 1937. *Studies in the Theory of Economic Expansion*. Londres : King.
- MAAS, Harro. 2001. *Mechanical Reasoning : William Stanley Jevons and the Making of Modern Economics*. Thèse, Université d'Amsterdam.
- MALINVAUD, Edmond. 1965. *Méthodes Statistiques de l'Econométrie*. Paris : Dunod. Première édition.
- MALINVAUD, Edmond. 1988. Econometric Methodology at the Cowles Commission : Rise and Maturity. *Econometric Theory*, 4, 187-209.
- MALMQUIST, S. 1953. Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4, 759-766.
- De MARCHI, Neil. et Christopher L. GILBERT (dir.). 1989. *History and Methodology of Econometrics*. Oxford : Clarendon Press.
- MARSCHAK, Jacob. 1931. *Elastizität des Nachfrage*. Tübingen : Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck).

- MARSHAK, Jacob et William H. ANDREWS. 1944. Random simultaneous equations and the theory of production. *Econometrica*, 12, 143-205.
- MARSHAK, Jacob et Oskar Ryszard LANGE. 1940. Mr. Keynes on the Statistical Verification of Business Cycles Theories. In HENDRY, David et Mary S. MORGAN (dir.). 1995. *The foundations of Econometric Analysis*. Cambridge : Cambridge University Press. 390-8.
- MARSHALL, Alfred. 1887. Remedies for Fluctuations of General Prices. *Contemporary Review*, 51.
- MAUCOURANT, Jérôme. 1998. Institutions et monnaie dans l'œuvre de W. C. Mitchell. *Revue d'économie politique*, 108(3), 391-418.
- MEADE, James Edward. 1948. Planning and the Price Mechanism : The Liberal-Socialist Solution. Londres : George Allen & Unwin. Trad. française. 1952. *Plans et prix entre socialisme et libéralisme*. Paris : Rivière.
- MENARD, Claude. 1978. *La formation d'une rationalité économique : A. A. Cournot*. Paris : Flammarion.
- MENARD, Claude. 1980. Three Forms of Resistance to Statistics : Say, Cournot, Walras. *History of Political Economy*, 12(4), 524-541.
- MENARD, Claude. 1981. La machine et le cœur. Essai sur les analogies dans le raisonnement économique. In LICHNEROWICZ, André, PERROUX, François et Gilbert GADOFFRE. (dir.). *Analogie et connaissance, tome 2, De la poésie à la science*. Collection 'Recherches interdisciplinaires'. Paris : Maloine. 137-161.
- MIROWSKI, Philip. 1989a. The Measurement without Theory Controversy... *Æconomia, Economies et Sociétés*, 11, 65-87.
- MIROWSKI, Philip. 1989b. *More Heat than Light. Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics*. Cambridge : Cambridge University Press.
- MIROWSKI, Philip. 1989c. *The Probabilistic Counter Revolution, or How Stochastic Concepts came to Neoclassical Economic Theory*. Oxford : Oxford Economic Papers, 41(1), 217-235.
- MIROWSKI, Philip. 1990. Problems in the paternity of econometrics: Henry Ludwell Moore. *History of Political Economy*, 22(4), 587-609.
- MIROWSKI, Philip (dir.). 1994. *Natural Images in Economic Thought. Markets Read on Tooth and Claw*. Cambridge : Cambridge University Press.

- MITCHELL, Wesley Clair. 1913. *Business Cycles*. Berkeley : University of California Press.
Réédité en 1941 sous le titre *Business Cycles and their causes*, Berkeley : University of California Press.
- MITCHELL, Wesley Clair. 1916. The Role of Money in Economic Theory. *American Economic Review*, 6 (supplement), 140-161. In: 1937. *The Backward Art of Spending Money*, 149-176.
- MITCHELL, Wesley Clair. 1917. Wieser's Theory of Social Economics. *Political Science Quarterly*, 32, 95-118. In: 1937. *The Backward Art of Spending Money*, 225-257.
- MITCHELL, Wesley Clair. 1923. Unemployment and Business fluctuations. *American Labor Legislation Review*, 13, 15-22.
- MITCHELL, Wesley Clair. 1925. Quantitative Analysis in Economic Theory. *American Economic Review*, 15, 1-12. In: 1937. *The Backward Art of Spending Money*, 20-37.
- MITCHELL, Wesley Clair. 1927. *Business Cycles : the Problem and its Setting*. New York : National Bureau of Economic Research (NBER).
- MITCHELL, Wesley Clair, et Andrew F. BURNS. 1946. *Measuring Business Cycles*. New York : National Bureau of Economic Research (NBER).
- MITCHELL, Wesley Clair, et Andrew F. BURNS. 1951. *What happens during Business Cycles : A Progress Report*. New York : National Bureau of Economic Research (NBER).
- MOORE, Henry Ludwell. 1914. *Economic Cycles : Their Law and Cause*. New York : MacMillan.
- MOORE, Henry Ludwell. 1922. Elasticity of demand and flexibility of prices. *Journal of the American Statistical Association*, 18, 8-19.
- MORGAN, Mary Susanna. 1987. Statistics without Probability and Haavelmo's Revolution in Econometrics. In DASTON, Lorraine J., KRÜGER Lorenz et Michael HEIDELBERGER (dir.). *The Probabilistic Revolution*, vol. 2. Cambridge : MIT Press, 171-200.
- MORGAN, Mary Susanna. 1988. Finding A Satisfactory Empirical Model. In De MARCHI, Neil (dir.). *The Popperian Legacy in Economics*. Cambridge : Cambridge University Press, 199-211.
- MORGAN, Mary Susanna. 1990. *The History of Econometric Ideas*. Cambridge : Cambridge University Press.
- MORGAN, Mary Susanna. 1995. Evolutionary Metaphors in Explanations of American Industrial Competition. In MAASEN Sabine, MENDELSONH Everett, et Peter

- WEINGART (dir.). *Biology as Society, Society as Biology : Metaphors*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 311-337.
- MORGAN, Mary Susanna. 1997. Searching for Causal Relations in Economic Statistics. In McKIM, Vaughn R., et Stephen P. TURNER (dir.). *Causality in Crisis ? Statistical Method and the Search for Causal Knowledge in the Social Sciences*. Notre Dame : University of Notre Dame Press, 47-80.
- MORET, Jacques. 1932. Méthodes nouvelles pour mesurer l'utilité marginale. *Revue d'Economie politique*, 46, 1-14.
- MUET, Pierre-Alain. 1979. La modélisation macroéconomique ; une étude de la structure et de la dynamique des modèles macroéconométriques. *Statistiques et Etudes financières*, hors série. Paris : DP.
- MUNDLAK, Yair. 1963. Estimation of production and behavioral functions from a combination of cross-section and time-series data. In CHRIST, Carl F. (dir.). *Measurement in Economics*. Stanford : Stanford University Press, 138-66.
- MUNTHE, Preben. 1992. *Norske økonomer Sveip og portretter [Les économistes norvégiens, trajectoires et portraits]*. Oslo : Universitetsforlaget.
- MUNTHE, Preben. 1999. *Populister og originale økonomer [Les démagogues et les économistes originaux]*. Oslo : Tano Aschehoug.
- MYRDAL, Gunnar Karl. 1931. Om penningteoretisk jämvikt. En studie över den 'normala rätan' i Wicksells penninglära. *Ekonomisk Tidskrift*, 33, 191-302. Trad. allemande révisée 1933. Der Gleichgewichtsbegriff als Instrument des geldtheoretischen Analyse. In HAYEK, Friedrich August (dir.), *Beiträge zur Geldtheorie*, Vienne : Julius Springer, 361-485. Trad. anglaise révisée 1939. *Monetary Equilibrium*, Londres : William Hodge. Trad. française révisée 1950. *L'Equilibre monétaire*, Paris : Médicis.
- NADEAU, Robert. 1999. *Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie*. Collection Premier Cycle, Paris : Presses Universitaires de France.
- PAASCHE, H. 1874. Über die Preisentwicklung der letzten Jahr nach den Hamburger Borsennotirungen. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 23, 168-178.
- PERSONS, Warren M. 1925. Statistics and Economic Theory. *Review of Economic Statistics*.
- PERSONS, Warren M. 1931. *Forecasting Business Cycles*. New York : John Wiley & Sons.
- PIERSON, N.G. 1896. Further Considerations on Index Numbers. *Economic Journal*, 6(3), 127-131.
- PIGOU, Arthur Cecil. 1912. *Wealth and Welfare*. Londres : MacMillan.

- POLLAK, R. A. 1971. The theory of the cost of living index. Research discussion paper n°11, Office of Prices and Living Conditions, U.S. Bureau of Labor Statistics. In DIEWERT, W. E. et C. MONTMARQUETTE (dir.). 1983. *Price Level Measurement*, Ottawa : Ministry of Supply and Services Canada. Publié également dans DIEWERT, W. E. (dir.). 1990. *Price Level Measurement*, Amsterdam: North Holland, 5-77.
- POPPER, Karl P. 1957. *The Poverty of Historicism*. Londres : Routledge & Kegan Paul, Boston : The Beacon Press.
- POPPER, Karl P. 1990. *Le Réalisme et la science*. Paris : Hermann.
- POPPER, Karl P. 1991. *La connaissance objective*. Collection Champs. Paris : Flammarion.
- PORTER, Theodore M. 1986. *The Rise of Statistical Thinking, 1820-1900*. Princeton, NJ : Princeton University Press.
- PORTER, Theodore. 1994. Making Things Quantitative. In POWER, Michael. (dir.). *Accounting and Science. Natural Inquiry and Commercial Reason*. Cambridge : Cambridge University press.
- PORTER, Theodore. 1995. *Trust in Numbers : The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Princeton NJ : Princeton University Press.
- PORTER, Theodore. 2001. Economics and the History of Measurement. In KLEIN Judy L, et Mary Susanna MORGAN (dir.). 2001. *The Age of Economic Measurement*, Annual Supplement to Volume 33, *History of Political Economy*, Duke University Press, Durham and London.
- PRASCH R. E. 1995. The probability approach to index number theory, Prelude to macroeconomics. In RIMA, Ingrid H. *Measurement, Quantification and Economic Analysis : Numeracy in Economics*, New York : Routledge.
- QUETELET, Adolphe L. 1835. *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale*. Paris : Bachelier.
- REIERSØL, Olav. 1941. Confluence analysis by means of lag moments and other methods of confluence analysis. *Econometrica*, 9, 1-24.
- REIERSØL, Olav. 1945a. Confluence analysis by means of instrumental sets of variables. *Arkiv för Matematik, Astronomi og Fysik*, 32A, 1-119.
- REIERSØL, Olav. 1945b. Residual variables in regression and confluence analysis. *Skandinavisk Aktuarietidsskrift*, 28, 201-17.
- RICŒUR, Paul. 1955. *Histoire et vérité*. Collection Esprit. Paris : Seuil.
- RICŒUR, Paul. 2000. *La mémoire et l'oubli*. Collection L'ordre philosophique. Paris : Seuil.

- RIMA, Ingrid H. (dir.). 1994. *Measurement, Quantification and Economic Analysis : Numeracy in Economics*. New York : Routledge.
- ROOS, Charles F. 1928. A Mathematical Theory of Depreciation and Replacement. *American Journal of Mathematics*, Janvier.
- ROY, René. 1942. *De l'utilité. Contribution à la théorie des choix*. Paris Hermann & Cie.
- RYGG, Nicolai. 1950. *Norges Bank i mellomkrigstiden*. Oslo : Gyldendal norsk forlag.
- SAMUELSON, Paul A. 1939a. Interactions between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration. *Review of Economics and Statistics*, 21, 75-8.
- SAMUELSON, Paul A. 1939b. A Synthesis of the Principle of Acceleration and the Multiplier. *Journal of Political Economy*, 47, 786-97.
- SAMUELSON, Paul A. 1942. Constancy of the marginal utility of income. In LANGE Oskar, McINTYRE Francis et Theodore O. YNTEMA (dir.). *Studies in Mathematical Economics and Econometrics, in Memory of Henry Schultz*, Chicago : University of Chicago Press, 75-91.
- SAMUELSON, Paul A. 1947. *Foundations of Economic Analysis*. Cambridge : Harvard University Press.
- SAMUELSON, Paul A. 1962. Economists and the History of Ideas. Discours présidentiel à l'American Economic Association. *American Economic Review*, 52, 1-18.
- SAMUELSON, Paul A. 1965. Using full duality to show that simultaneously additive direct and indirect utilities implies unitary price elasticity of demand. *Econometrica*, 33, 781-96.
- SAMUELSON, Paul A. 1969. Corrected formulation of direct and indirect additivity. *Econometrica*, 37, 355-9.
- SAMUELSON, Paul A. et Subramanian SWAMY. 1974. Invariant economic index numbers and canonical duality: survey and synthesis. *American Economic Review*, 64, 942-52.
- SIMS, Christopher A. 1980. Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 99, 28-61.
- SIMS, Christopher A. 1996. Macroeconomics and Methodology. *Journal of Economic Perspectives*, 10, 105-120.
- SCHABAS, Margaret. 1990. *A World ruled by Number : William Stanley Jevons and the Rise of Mathematical Economics*. Princeton, NJ : Princeton University Press.
- SCHØNHEYDER, Kristian. 1923. Vor tids pengevæsen, kriserne og stabiliseringsproblemet [Le problème de la stabilisation, des crises, et des questions monétaires de notre temps]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*.

- SCHØNHEYDER, Kristian. 1927. Produktionscyclerne og kriserne. [Des cycles de production et des crises]. *Statsøkonomisk Tidsskrift*.
- SCHULTZ, Henry. 1925. The Statistical Law of Demand. *Journal of Political Economy*, 33, 481-504 et 577-637.
- SCHULTZ, Henry. 1928. *Statistical Laws of Demand and Supply with Special Application to Sugar*. Chicago : University of Chicago Press.
- SCHULTZ, Henry. 1933. Frisch on the Measurement of Utility. *Journal of Political Economy*, vol. 41, pp. 95-116.
- SCHULTZ, Henry. 1938. *The Theory and Measurement of Demand*. Chicago : University of Chicago Press.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. 1930. Book Review of Wesley Mitchell's Business Cycles. *Quarterly Journal of Economics*, 45, 150-172.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. 1950. Wesley Clair Mitchell (1874-1948). *Quarterly Journal of Economics*. In BURNS Andrew F. (dir.). 1952. *Wesley Clair Mitchell – The Economist Scientist*, New York : National Bureau of Economic Research (NBER), 321-40.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. 1954. *Histoire de l'Analyse Economique*. Traduction française, Paris : Gallimard, 1983.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. 1993. The Common Sense of Econometrics. *Econometrica*, 1(1): 5-12.
- SCROPE, G. et POULETT. 1833. *Principles of Political Economy*. Londres : Longman, Rees, Orme, Brown, Gree, et Longman. Réédition en 1983.
- SHEPARD, R.W. 1953. *Cost and Production Functions*. Princeton : Princeton University Press.
- SIDGWICK, Henry. 1883. *The Principles of Political Economy*. Londres : MacMillan.
- SIMS, Christopher. 1980. Comparison of Interwar and Postwar Business Cycles: Monetarism Reconsidered. *The American Economic Review*, 70(2), 250-257.
- SIMS, Christopher. 1982. Policy analysis with econometric models. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 107-152.
- SIMS, Christopher. 1983. Is there a Monetary Business Cycle? *The American Economic Review*, 73(2), 228-233.
- SLUTSKY, Eugen. 1937. The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Progresses. *Econometrica*, 5, 105-146. (Publié à l'origine dans *Problem of Economic Conditions*, Institut de conjuncture de Moscou, 3 (1), 1927).

- SMITH, Bradford B. 1925. The Error in Eliminating Secular Trend and Seasonal Variation before Correlating Time Series. *Journal of the American Statistical Association*, 20, 543-5.
- SPANOS, Aris. 1989. On Rereading Haavelmo : A Retrospective View of Econometric Modeling. *Econometric Theory*, 5, 405-429.
- SPIETHOFF, Arthur. 1925. Krisen. *Handwörterbuch der Staatswissenschaften*, Jena : Fischer.
- STAEHLE, Hans. 1934. International comparison of food costs, part. I. In *International Comparisons of Cost of Living*. Etudes et rapports du Bureau International du Travail, séries N (statistiques), n°20, Genève : BIT.
- STEWART, I. M. T. 1979. *Reasoning and Method in Economics*. Londres : Mc Graw-Hill Book Company Limited.
- STIGLER, George. J. 1954. The Early History of Empirical Studies of Consumer Behaviour. *Journal of Political Economy*, 62, 95-113.
- STIGLER, George J. 1972. *La théorie des prix*. Paris : Dunod, ch. 4, 43-77.
- STONE, John Richard Nicolas. 1978. Keynes. Political Arithmetic and Econometrics. *Proceedings of the British Academy*, Oxford : Oxford University Press, 55-92.
- STROTZ, R. H. et Edmond MALINVAUD. 1960. Econometrica, An issue in honor of Ragnar Frisch in the year of his sixty-fifth birthday. *Econometrica*, 28 (supplement).
- STRØM, Steinar. 1998. *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press.
- THALBERG, Bjørn. 1990. A reconsideration of Frisch's original cycle model. In VELUPILLAI, Kumaraswamy. (dir.). *Non-linear and multisectoral macrodynamics – Essays in honor of Richard Goodwin*. New York : New York University Press, 96-117.
- THALBERG, Bjørn. 1998. Frisch's vision and explanation of the trade-cycle phenomenon : His connection with Wicksell, Åkerman and Schumpeter. Contribution au *Symposium at the Centennial of Ragnar Frisch*, Oslo, 3-5 mars 1995. In STRØM Steinar. *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century : The Ragnar Frisch Centennial Symposium*. Cambridge : Cambridge University Press, 461-482.
- THEVENOT, Laurent. 1986. Les investissements de forme. In *Conventions économiques*, Paris : Presses Universitaires de France, 21-71.
- TINBERGEN, Jan. 1936a. Kan hier te lande, al dan niet na Overheidsingrijpen, een verbetering van de binnenlandse conjunctuur intreden, ook zonder verbetering van onze exportpositie? [Une reprise économique domestique dans notre pays est-elle possible,

- avec ou sans action gouvernementale, même sans amélioration de notre balance commerciale ?]. In *Prae-adviezen voor de Vereeniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek*. 's-Gravenhage, 62-108.
- TINBERGEN, Jan. 1935. Annual Survey : Suggestions on Quantitative Business Cycles Theory. *Econometrica*, 3(3), 241-308.
- TINBERGEN, Jan. 1936b. An Economic Policy for 1936. In KLASSEN, KOYCK et WITTEVEEN (dir.). 1959. *Jan Tinbergen Selected Papers*. Amsterdam : North Holland.
- TINBERGEN, Jan. 1937. *An Econometric Approach to Business Cycles Problems*. Editions Hermann et Cie, Paris.
- TINBERGEN, Jan. 1939. *Statistical Testing of Business Cycles Theories*. Vol. I et II. Genève : Société des Nations.
- TINBERGEN, Jan. 1940a. A Reply. *Economic Journal*, 50, 141-56.
- TINBERGEN, Jan. 1940b. Econometric Business Cycle Research. *Review of Economic Studies*, 7, 73-80.
- TINBERGEN, Jan. 1948. Mr. Tinbergen's reply to Professor Frisch's note on 'Statistical versus theoretical relations in economic macrodynamics'. In FRISCH, Ragnar Anton Kittil (dir.). *Autonomy of economic relations*, Oslo, memorandum, 20-25.
- TINBERGEN, Jan. 1961. *Techniques modernes de la politique économique*. Paris : Dunod.
- TINBERGEN, Jan. 1974. Ragnar Frisch's rôle in econometrics. *European Economic Review*, 5, 3-6.
- VANOLI, André. 2002. *Une histoire de la comptabilité nationale*. Collection Repères. Paris : La Découverte.
- VEBLEN, Thorstein. 1898. The Instinct of Workmanship and the Irksomeness of labor. In VEBLEN, Thorstein. 1934. *Essays in our Changing Order*. New York : A. M. Kelley.
- VEBLEN, Thorstein. 1904. *The Theory of Business Enterprise*. New York : Ch. Scribner's Sons.
- VELUPILLAI, Kumaraswamy. 1992. Implicit nonlinearities in the economic dynamics of 'impulse and propagation'. In VELUPILLAI, Kumaraswamy (dir.). *Nonlinearities, Disequilibria and Simulation – Proceedings from the Arne Ryde Symposium on Quantitative Methods in the Stabilization of Macrodynamical Systems, Essays in Honor of Bjorn Thalberg*. Londres : MacMillan. 57-71.
- VEYNE, Paul. 1971. *Comment on écrit l'histoire*. Collection Points. Paris : Seuil.
- WAGEMAN, Ernst. 1930. *Economic Rhythm, A theory of Business Cycles*. New York : McGraw-Hill.

- WALD, Abraham. 1939. A New Formula for the Index of Cost of Living. *Econometrica*, 7, 319-331.
- WALRAS, Léon. 1888. *Eléments d'Economie Politique Pure*. Paris : Economica. (première édition : 1874).
- WALSH, C.M. 1901. *The Measurement of General Exchange Value*. New York : MacMillan.
- WALSH, C.M. 1921. The best Form of Index Number: Discussion. *Quarterly Journal of Economics*, 17(3), 500-519.
- WALSH, Correa M. 1924. Professor Edgeworth's Views on Index Numbers. *Quarterly Journal of Economics*, 38.
- WESTERGAARD, Harold L. 1890. *Die Grundzüge der Theorie der Statistik*. Jena.
- WICKSELL, Knut. 1935. *Lectures on Political Economy*. Vol. II. *Money*. Londres : Routledge & Kegan Paul Ltd.
- WICKSELL, Knut. 1936. *Interest and Prices*. Réédition New York : Augustus M. Kelley, 1962.
- WOLD, Knut Getz. 1941. *Kosthold og levenstandard. En økonomisk undersøkelse*. [et niveau de vie. Une étude économique]. Oslo : Fabritius og Sønners Forlag.
- WORKING, E. J. 1927. What do statistical "demand curves" show ? *Quarterly Journal of Economics*, 41, 212-35.
- YULE, George Udny. 1927. On a method of investigating periodicities in disturbed series, with special reference to Wolfer's sunspot number. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 226, 267-98.

Table des matières

Introduction générale	1
Partie I. L'économétrie comme intrication de la théorie économique, des mathématiques et des statistiques : un nouvel instrument de connaissance	37
Chapitre 1. Le difficile mariage de la théorie économique et des instruments statistiques : l'économétrie comme intrication	45
Section 1. Une mauvaise cible	49
§1. Une recherche animée par une préoccupation méthodologique	49
a. Approcher l'utilité marginale de la monnaie par sa mesure	49
b. La question du tracé des surfaces de consommation	52
c. La méthode des isoquantes	58
d. La méthode des variations	59
e. La méthode des translations	62
§2. Le succès de Frisch	63
Section 2. Le « bagage clandestin »	66
§1. Quand une facilité technique engendre des difficultés conceptuelles	67
§2. La critique d'Allen : les biens composites	71
Section 3. De l'articulation à l'intrication	76
§1. Proposer une nouvelle approche des indices de prix pour dépasser les clivages entre économistes et statisticiens	77
a. Rendre compte de la complexité de l'histoire des indices	77

b. A l'origine : l'approche du panier de biens fixe	79
c. La réponse qui s'appuie sur la théorie statistique : l'approche des tests ou approche axiomatique	81
d. L'approche statistique	83
e. L'approche économique	86
f. L'approche de Frisch	88
§2. Faire de <i>P</i> un enjeu de théorie économique	91
§3. Une nouvelle définition de l'utilité marginale de la monnaie et de l'élasticité	96
Conclusion du chapitre 1	100
Annexe 1 : Développement des équations de l'utilité marginale	103
Annexe 2 : La question de l'élasticité de l'utilité marginale de la monnaie	106
Chapitre 2. L'étude des cycles des affaires : une démarcation entre l'économie quantitative empirique de Wesley Clair Mitchell et l'économétrie de Ragnar Frisch	111
Section 1. Enquête <i>versus</i> modèle : deux approches quantitatives des cycles des affaires	114
§1. Mitchell : « laisser parler les faits »	114
a. Une méthodologie qui met en avant l'observation et la quantification	115
b. La méthodologie de l'enquête	117
§2. Frisch : « pas de mesure sans théorie »	120
Section 2. L'enjeu théorique de la démarcation méthodologique : l'étude des cycles des affaires	124
§1. « Dynamique chronologique » <i>versus</i> « dynamique analytique »	124
a. La « dynamique chronologique » de Mitchell	125
b. La « dynamique analytique » de Frisch	128
§2. Rejet ou adoption du concept d'équilibre pour définir le cycle des affaires	131
a. Mitchell ou l'étude des changements cumulatifs en économie monétaire	131
b. Frisch : oscillations « libres » et oscillations « forcées »	135
Section 3. L'enjeu du débat entre Frisch et Clark en 1931-32 : l'affirmation de l'économétrie au sein de l'approche quantitative de l'entre-deux-guerres	138
§1. La double remise en cause de l'approche quantitative empirique	139
a. La remise en cause par les faits	139
b. La mise en garde de Yule et Slutsky contre les fictions statistiques	141
§2. La notion de modèle pour réconcilier travail théorique et travail empirique	145

a. La réconciliation nécessaire des conclusions théoriques et des résultats empiriques	145
b. L'issue du débat entre Clark et Frisch en 1931-32 dans le <i>JPE</i> : une première victoire pour l'économétrie	147
Conclusion du chapitre 2	150
Chapitre 3. Généalogie du modèle du cheval à bascule de Frisch de 1933	153
Section 1. A l'origine du modèle du cheval à bascule : une réflexion sur la nature et l'origine des cycles.	156
§1. Le modèle du cheval à bascule ou l'invention de la macrodynamique	157
a. Le modèle et ses résultats	157
<i>Les trois équations du modèle</i>	157
<i>Le principe de l'accélérateur</i>	159
<i>L'équation de l'encaisse désirée</i>	160
<i>L'équation des délais de production</i>	161
<i>Des cycles amortis</i>	161
b. Les phénomènes d'impulsion ou le cumul des chocs	165
§2. L'influence de l'économie scandinave sur la compréhension frischienne de l'origine des cycles.	167
a. Aperçu des théories norvégiennes du cycle	167
<i>Einar Einarsen</i>	167
<i>Kristian Schønheyder</i>	169
b. La réinterprétation des théories norvégiennes des cycles des affaires par Frisch en 1927	170
<i>Un investissement défini par sa « structure par âge »</i>	171
<i>La distribution</i>	173
<i>La répétition</i>	177
<i>La combinaison de la distribution et de la répétition</i>	179
<i>L'analyse du réinvestissement comme fondement microéconomique de la macrodynamique du cycle de Frisch</i>	181
Section 2. Le cœur du modèle : le principe de l'accélérateur.	183
§1. La définition de Clark du principe de l'accélérateur.	184
a. L'origine du débat	184

<i>Les cycles sont-ils gouvernés par la consommation ou par l'investissement ?</i>	185
<i>Une question reprise par Frisch pour mettre en avant l'investissement</i>	186
b. L'explication des points de retournement avancée par Clark	187
c. La formulation du principe de l'accélérateur de Clark	188
<i>Le rôle clé de l'investissement dans les mouvements cycliques de l'activité économique</i>	189
<i>Les principales conclusions de Clark</i>	189
§2. La critique de Frisch à l'encontre des conclusions de Clark	192
a. La reformulation par Frisch du problème de Clark	192
b. Le poids relatif des deux forces que sont l'investissement net et l'investissement de remplacement	194
c. L'équation de l'accélérateur dans le modèle de 1933	197
<i>Le taux de dépréciation « normalisé »</i>	197
Section 3. Les équations complémentaires pour décrire les phénomènes de propagation	200
§1. L'équation d'encaisse désirée	201
a. Le refus de l'hypothèse de Clark de la limitation des ressources naturelles	201
b. Une empreinte wicksellienne	204
§2. La troisième équation : les décalages temporels	206
a. La troisième équation du système de propagation de 1933	207
b. Un rapprochement avec l'explication des fluctuations de l'activité économique avancée par Mitchell en termes de dépenses d'investissement	209
<i>Les dépenses d'investissement génératrices des cycles</i>	209
<i>La nécessité d'introduire les délais de production des biens de capital</i>	211
Conclusion du chapitre 3	213
Partie II. Le nouvel outil économétrique au service de la nécessaire intervention régulatrice de l'Etat dans l'économie.	217
Chapitre 4. L'économétrie au cœur de la politique économique.	223
Section 1. Parer aux déséquilibres économiques par la mise en place de politiques économiques appropriée	228
§1. La persistance des déséquilibres économiques	229
a. Les deux types de causes des déséquilibres	230

b. Les phénomènes d'enfermement comme explication principale des désordres de l'échange marchand	231
c. Le rôle des institutions bancaires dans l'aggravation des crises économiques	235
§2. Envisager la sortie de crise	236
a. La création d'une agence nationale de compensation	237
b. Le fonctionnement du NEO	240
<i>Première solution : poser l'hypothèse de la centralisation des secteurs</i>	241
<i>Une condition : améliorer la collecte et la diffusion de l'information</i>	242
<i>Deuxième solution : lever l'hypothèse de la centralisation des secteurs</i>	243
Section 2. Des instruments et une méthodologie pour concilier rationalité économique et rationalité politique	248
§1. Les étapes de la politique économique	249
a. Différents types de politiques économiques	250
b. Les étapes de la coopération entre les économètres et les responsables	254
c. Vers une analyse multi-sectorielle : quelques exemples de modèles de décision	257
§2. La comptabilité nationale, pendant empirique des modèles économétriques et élément essentiel de la politique économique	259
a. Une ambition taxinomique	260
<i>Standardiser les concepts employés par l'analyse économique</i>	261
<i>Le contexte politique de la commande d'Holst : 'Økonomisk strukturoversikt for Norge' [Présentation de la structure économique de la Norvège]</i>	263
<i>Eco-circ au service de la politique économique</i>	265
b. Une représentation sectorielle de la structure économique	266
<i>Les schémas similaires du circuit économique</i>	267
<i>Le rôle des anticipations pour comprendre la réalisation de l'équilibre dans chaque secteur</i>	273
c. Comportements stratégiques et réalisation de l'équilibre partiel	275
Conclusion du chapitre 4	278
Chapitre 5. L'économétrie comme science de la mesure : la modélisation comme intrication entre analyse théorique et investigation statistique	283
Section 1. L'économétrie s'appuie sur une conception mécaniste du monde socio-économique	286

§1. Une empreinte physicaliste ou la réduction du monde social au monde physique	286
§2. Vers une épistémologie réductionniste	290
a. La nécessité de découvrir les régularités qui régissent les lois économiques	290
b. La loi des grands nombres	292
Section 2. Quantifier et mesurer les régularités du monde économique	294
§1. Faire de l'économie une science de la quantification et de la mesure	295
a. Distinguer « quantifier » et « mesurer »	296
b. Articuler mesure théorique et mesure empirique	298
<i>L'économie mathématique</i>	298
<i>Le rôle de l'observation</i>	301
<i>Vérifier et découvrir</i>	303
§2. La figure de « l'individu typique »	305
a. La définition du comportement représentatif de « l'individu typique »	306
b. L'articulation micro-macro	309
Section 3. Le modèle au croisement des représentations abstraites et empiriques	313
§1. Le primat de l'analyse théorique	314
§2. Pas de fictionnalisme	319
a. Pas de modèle-fiction	319
b. Le débat Frisch-Léontiev de 1933	321
§3. La confluence au cœur de la modélisation structurelle	324
a. L'analyse de la confluence	324
b. Une nouvelle terminologie d'expérimentation	326
<i>Une nouvelle méthodologie d'expérimentation</i>	326
<i>La classification des variables statistiques</i>	328
c. Relations confluentes et autonomie	330
Conclusion du chapitre 5	334
Conclusion générale	339
Références bibliographiques	343
Table des matières	377