I / Une brève histoire de l'économétrie

Un des attraits de l'histoire de l'économétrie vient des débats vigoureux qui y ont eu lieu : se pencher dessus permet d'appréhender concrètement les enjeux de la discipline. Un exemple : l'économétrie permet-elle de tester les théories des cycles économiques (dans le but, en particulier, de mieux lutter contre le chômage) ? Non, répond Keynes : « La méthode [de l'économétrie] n'est ni une méthode de découverte, ni une méthode de critique. C'est un moyen de donner une précision quantitative à ce que nous savons déjà, en termes qualitatifs, selon le résultat d'une analyse théorique complète » [Keynes, 1939, p. 560] [1]. Ce rôle très subalterne attribué à l'économétrie contraste avec l'ambition des premiers économètres qui, comme Haavelmo [1944], veulent faire de l'économétrie un outil pour tester les théories et mettre en évidence des relations causales entre phénomènes économiques. Il contraste aussi avec le succès rencontré par les modèles économétriques keynésiens à partir des années 1950. Comment comprendre alors la position critique de Keynes ? Que nous dit-elle de l'apport de l'économétrie pour étudier un phénomène économique comme le chômage, dont il est question dans les articles présentés aux chapitres IV et V ?

Ce chapitre propose d'aborder l'économétrie par les débats qu'elle a suscités au cours de son histoire. On présente d'abord l'ambitieux programme que s'est donné la Société d'économétrie dans les années 1930, puis on examine trois débats sur ce que l'économétrie peut faire ou non : l'économétrie permet-elle

1. Les références entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'ouvrage.

de mettre en évidence des relations causales ? De tester la théorie économique ? De faire des prévisions, en particulier sur l'efficacité des politiques économiques ?

L'encadré « Un siècle d'économétrie », P. 24-29, dresse pour le lecteur qui souhaite approfondir un panorama plus complet et plus technique.

Qu'est-ce que l'économétrie ?

L'économétrie voit institutionnellement le jour en 1930 avec la fondation de la Société d'économétrie. Les moyens financiers de cette société, qui rassemble des économistes parmi les plus reconnus (Fisher, Hotelling, Schumpeter, Frisch…), sont rapidement accrus par la rencontre avec un conseiller en placements financiers, Alfred Cowles, qui souhaite, après son échec à prévoir le krach boursier de 1929, développer la recherche sur la prévision des cours boursiers. Sont alors fondées la Cowles Commission, en 1932, ainsi que la revue de la Société d'économétrie, *Econometrica*, en 1933. L'essor de cette revue, considérée aujourd'hui comme l'une des plus prestigieuses revues académiques en économie, est un symbole du succès institutionnel de l'économétrie.

Dans le premier numéro d'*Econometrica*, Ragnar Frisch propose de définir ainsi la nouvelle discipline :

« […] L'approche quantitative en économétrie prend plusieurs formes, et aucune de ces formes, prise en elle-même, ne doit être confondue avec l'économétrie. L'économétrie n'est pas du tout la même chose que la statistique économique. Elle ne doit pas non plus être identifiée avec ce que l'on appelle la théorie économique générale, bien qu'une partie considérable de cette théorie ait un caractère résolument quantitatif. L'économétrie ne doit pas non plus être considérée comme synonyme de l'application des mathématiques à l'économie. L'expérience a montré que chacun de ces trois points de vue, celui des statistiques, celui de la théorie économique et celui des mathématiques, est une condition nécessaire, mais non suffisante en elle-même, à une compréhension réelle [*real understanding*] des relations quantitatives dans la vie économique. C'est l'*unification* des trois qui est puissante. Et c'est cette unification qui constitue l'économétrie.

« Cette unification est plus nécessaire aujourd'hui qu'à aucun stade antérieur en économie. L'information statistique est

accumulée actuellement à un rythme sans précédent. Mais aucune information statistique, aussi complète et exacte soit-elle, ne peut en elle-même expliquer des phénomènes économiques. Si nous ne voulons pas nous perdre dans la masse impressionnante et déroutante des données statistiques, nous avons besoin d'être guidés et aidés par un puissant cadre d'analyse théorique. Sans cela, ni l'interprétation ni la mise en ordre de nos observations ne seront possibles.

« La structure théorique qui nous aidera dans cette situation doit cependant être plus précise, plus réaliste et, à bien des égards, plus complexe que celle dont nous avons disposé jusqu'à maintenant. La théorie, lorsqu'elle formule ses notions quantitatives abstraites, doit être davantage inspirée par la technique de l'observation. Et des études statistiques neuves ou d'autres études factuelles doivent être le sain aiguillon [*healthy element of disturbance*] qui menace et inquiète constamment le théoricien et l'empêche de se reposer sur un jeu d'hypothèses héritées et obsolètes.

« Cette pénétration mutuelle de la théorie économique quantitative et de l'observation statistique est l'"essence de l'économétrie" » [Frisch, 1933a, p. 2].

Cette définition est intéressante par ce qu'elle dit, mais aussi par ses sous-entendus et ses silences. L'économétrie est explicitement définie comme le mariage de trois disciplines — la statistique, la théorie économique et les mathématiques, ces dernières, la suite du texte le précise, étant un outil au service de l'union des deux autres — en vue de comprendre les relations quantitatives dans la vie économique. Autant cette définition est précise sur les *moyens*, dans la mesure où elle fait référence à trois disciplines constituées dont elle prône l'unification, autant la *fin* peut sembler assez générale : comprendre les relations économiques, n'est-ce pas l'objectif général de l'économie ? Frisch donne, de façon plus ou moins directe, trois précisions. La première, celle sur laquelle il insiste le plus, c'est la visée *quantitative*. La deuxième vient avec l'épithète « compréhension *réelle* » : on peut y voir l'exigence d'une portée *empirique* de l'économétrie. Enfin, la troisième précision est donnée par l'expression « *expliquer* les phénomènes économiques », que l'histoire ultérieure de la discipline invite à prendre au sens fort : il s'agit bien de trouver les *causes* des phénomènes. En rassemblant ces trois précisions, l'objectif de l'économétrie s'écrirait :

mettre en évidence empiriquement et quantifier des relations causales entre phénomènes économiques.

Si Frisch formule cet objet de façon moins abrupte, on peut se demander si ce n'est pas parce qu'il est conscient du caractère extrêmement ambitieux de l'entreprise : comment mettre en évidence et quantifier des effets causaux dans le domaine économique avec la même rigueur que dans les sciences expérimentales ? Cette difficulté est le sujet du premier débat à examiner.

Mettre en évidence des relations causales ?

Correlation is not causation : ce n'est pas parce que deux variables sont fortement corrélées que l'une est cause de l'autre. Les exemples de « corrélations fallacieuses » abondent (le fait que les mouches et les touristes arrivent au bord de la mer à la même période ne prouve rien…). Cette mise en garde, omniprésente en statistique, conduit parfois à l'affirmation suivante : « L'économétrie ne peut mettre en évidence que des corrélations, et non des causes. » Au contraire : à la différence de la statistique, la mise en évidence de relations causales est un objectif central de l'économétrie.

Le point de départ est donné par la célèbre définition marshallienne de la cause, « toutes choses égales par ailleurs » (ou cause *ceteris paribus*) :

« On dit parfois que les lois de l'économie sont "hypothétiques". Bien sûr, comme toute autre science, [l'économie] entreprend l'étude des effets que produisent certaines causes, non pas absolument, mais sous la condition que toutes choses soient égales par ailleurs et que les causes puissent exercer leurs effets sans interférence. Presque toute doctrine scientifique, lorsqu'elle est énoncée formellement, s'avère contenir une clause selon laquelle toutes choses sont égales par ailleurs ; l'action des causes en question est supposée isolée ; certains effets leur sont attribués, mais seulement sous l'hypothèse qu'aucune cause n'est autorisée à intervenir, en dehors de celles qui ont été distinctement permises » [Marshall, 1890].

La méthode expérimentale — par exemple, les expériences de physique en laboratoire — permet d'appliquer directement le concept marshallien de causes *ceteris paribus*. Le strict contrôle des conditions d'expérience sert en particulier à éviter l'interférence d'autres facteurs afin d'isoler l'effet d'une cause spécifique.

Le problème fondamental de l'économie appliquée — et, plus généralement, du travail empirique en sciences sociales — réside dans l'impossibilité d'appliquer la méthode expérimentale. La réalité économique résulte de l'interaction de causes multiples, dans des contextes changeants et, sauf cas spécifiques, il ne semble guère possible de la répliquer en laboratoire.

On peut schématiquement distinguer trois grandes approches qui tentent, en économétrie, de sortir de cette impasse pour mettre en évidence des relations causales : l'approche structurelle ; l'approche de la causalité par les séries temporelles ; enfin, le retour au modèle expérimental.

L'approche structurelle : la causalité comme propriété d'un modèle

Selon Heckman [2000], le grand apport de l'économétrie — et, en particulier, de la Cowles Commission — est d'avoir clarifié le concept de causalité et mis le doigt sur le caractère conditionnel de toute connaissance empirique de la causalité.

Le concept de causalité proposé par Marshall repose en effet sur la notion de variation contrôlée. Cette notion est assez claire lorsqu'on peut considérer des variables indépendamment. Mais elle devient plus difficile et demande à être précisée lorsque les variables, y compris les « causes », sont déterminées au sein d'un système économique. L'exemple classique est celui de la fonction de demande. La fonction de demande suppose qu'on puisse (au moins par la pensée) faire varier le prix du bien, toutes choses égales par ailleurs, et mesurer les variations de demande qui en résultent. En quelque sorte, pour que le prix puisse « causer » la quantité demandée, il faudrait qu'il soit libre de varier, et donc fixé à l'extérieur du système (on parle de variable exogène*). C'est tout à fait envisageable dans une économie planifiée où les prix sont fixés administrativement. Mais dans le modèle classique de l'équilibre de marché, où prix et quantité sont déterminés simultanément, quel sens cela a-t-il ?

Pour répondre à ce problème, l'approche structurelle consiste à modéliser explicitement l'ensemble des relations économiques élémentaires (dites structurelles*) pertinentes — il s'agit principalement de relations de comportement ou de relations d'équilibre — puis à examiner si les observations empiriques, supposées en nombre suffisant, permettent ou non de remonter à ces relations : c'est ce qu'on appelle le problème de l'identification* des relations structurelles*. L'encadré ci-après

Modèle structurel, causalité et identification : l'exemple du marché du blé

Le modèle structurel simple du marché du blé comprend trois relations : une relation d'offre, une relation de demande, et la relation d'équilibre entre cette offre et cette demande. Deux variables endogènes* sont déterminées simultanément par le modèle : la quantité et le prix du blé échangé.

Représentons graphiquement ces relations (figure I) et considérons la situation initiale en traits pleins. Bien que l'offre et la demande soient représentées chacune par une courbe, seul un point se réalise : le point d'équilibre (noté A_1 ou A_2). La relation de demande est-elle une pure illusion de l'esprit, ou peut-on la définir et, mieux, l'identifier empiriquement ? Il est nécessaire pour cela qu'il y ait de la variation (dans le temps ou dans l'espace) qui permette d'observer plusieurs équilibres. Cette variation se traduit par des chocs qui déplacent les courbes d'offre et de demande. Mais la figure permet rapidement de voir que n'importe quel choc ne permettra pas d'identifier la courbe de demande. Supposons, dans le graphique de gauche, un événement politique, par exemple une guerre, qui affecte simultanément l'offre et la demande de blé : les consommateurs s'inquiètent et demandent plus de blé, les producteurs sont mobilisés et en offrent moins. L'équilibre passe en B_1. On dispose à présent de deux points : A_1 et B_1. Pourtant, cette variation ne permet pas d'identifier l'effet du prix sur la demande de blé, car il mêle de façon indiscernable changements de l'offre et changements de la demande (de fait, comme on le voit sur le graphique, le prix augmente mais la quantité peut augmenter ou diminuer : tout dépend de l'ampleur du déplacement des deux courbes et de leurs pentes).

En fait, un seul type de chocs, illustré sur le graphique de droite, permet d'identifier la courbe de demande : les chocs qui portent seulement sur l'offre. Le climat est un exemple. Il modifie en effet l'offre sans affecter directement la demande. Après une meilleure récolte, l'offre augmente, ce qui déplace l'équilibre de A_2 en B_2 ; après une moins bonne récolte, l'offre diminue et l'équilibre

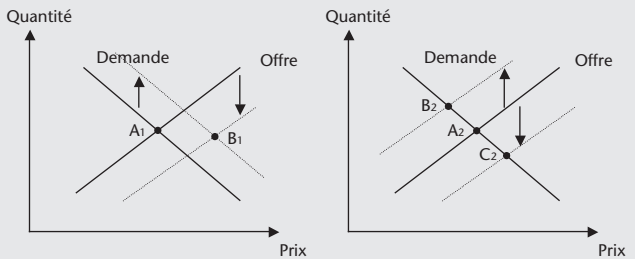
développe l'exemple d'un modèle structurel simple qui a joué un rôle décisif dans l'évolution de l'économétrie : l'équilibre offre-demande.

En résumé, l'approche structurelle de la causalité repose sur une construction complexe qui fait intervenir trois catégories de variables. Les premières (qu'on note souvent X) sont tenues pour exogènes* et fournissent les sources de variation nécessaires pour identifier les relations entre les variables endogènes*. On suppose que les variables X vont bouger une partie des endogènes, qu'on note Y_1, mais sont sans effet direct sur d'autres endogènes, qu'on note Y_2. Dans ce cas, si les variables Y_2 bougent lorsque les variables X varient, c'est nécessairement à cause des mouvements des variables Y_1. On peut donc identifier, grâce aux

passe en C_2. Sous l'hypothèse que le climat varie suffisamment, on est ainsi capable, au fil des équilibres successifs, de décrire l'ensemble de la courbe de demande.

Cet exemple illustre la condition fondamentale de l'identification* de l'effet d'une variable endogène* explicative (ici, le prix) sur une autre variable endogène* expliquée (ici, la quantité demandée). Il faut qu'il existe une variable, souvent appelée instrument* (par exemple, le climat), qui fasse varier la variable endogène* explicative *sans affecter directement la variable endogène* expliquée*. Pour signifier que l'instrument* n'intervient pas directement dans la relation à laquelle on s'intéresse, on dit souvent qu'il est exclu de la relation d'intérêt. Il faut noter que cette exclusion repose uniquement sur un *a priori* théorique : il nous a simplement semblé plausible que les changements climatiques, s'ils affectent le rendement de la production agricole, n'ont pas d'effet direct sur la demande de pain. Mais il ne nous a pas été possible de tester cette hypothèse : elle a été posée, sans quoi le modèle ne pouvait être estimé.

Figure I. **L'équilibre offre-demande**



variables X, l'effet causal des variables Y_1 sur les variables Y_2, même si ces deux groupes de variables sont déterminés simultanément de façon complexe. Mais cette interprétation causale repose sur l'hypothèse selon laquelle les X n'ont pas d'effet direct sur les Y_2 : c'est cette condition d'exclusion qui fait de X un instrument* valide pour mettre en évidence l'effet de Y_1 sur Y_2 (la méthode des variables instrumentales* est exposée en détail au chapitre II). La condition d'exclusion n'est pas testable : c'est pour cela que Heckman [2000] affirme que la connaissance de relations causales est conditionnelle. Elle repose en effet non seulement sur l'observation, mais aussi sur les hypothèses théoriques qu'on est prêt à faire (en particulier, sur la capacité qu'on a d'exclure *a priori* certaines variables de certaines relations).

L'approche par les séries temporelles : la causalité au sens de Granger

L'approche structurelle des modèles macroéconométriques a été fortement critiquée précisément pour ses hypothèses d'exclusion. Selon Liu [1960], des variables étaient exclues d'équations, non parce que la théorie l'autorisait, mais parce que c'était la seule façon d'identifier les relations structurelles. Un courant important de l'économétrie sur séries temporelles propose alors d'abandonner les modèles structurels*.

La notion de causalité est-elle pour autant abandonnée ? Une autre notion de causalité qui ne repose pas sur le principe de variation contrôlée est proposée par Granger [1969]. Une variable X_t est dite « causer » Y_t si ses valeurs passées permettent d'améliorer la prédiction des valeurs futures de Y_t (par rapport à la prédiction qu'on aurait obtenue en s'appuyant seulement sur les valeurs passées de Y_t). Autrement dit, « causer » est, ici, avoir un pouvoir prédictif.

Cette approche de la causalité appelle une critique évidente. Le pouvoir prédictif de X_t repose sur la corrélation entre X_t et les valeurs futures de Y_t. Mais cette corrélation peut être purement fallacieuse (due, par exemple, à une troisième variable, méconnue, qui serait la cause commune de X_t et Y_t). Plutôt qu'une théorie de la causalité, l'approche de Granger est en fait surtout la base de tests statistiques. Ainsi que le reconnaît Granger, le pouvoir prédictif est une condition nécessaire et non suffisante de causalité : « Je pense que des conditions nécessaires pour une cause sont qu'elle intervient avant l'effet et qu'elle contient une information unique sur lui. De ces idées, il suit que connaître la cause aide à prédire certains aspects de l'effet, et des tests peuvent être basés sur cette idée simple » [Granger, 1986, p. 967].

Le retour au modèle expérimental

« Pas de causalité sans modèle », disent les tenants de l'approche structurelle. Mais faut-il pour autant des modèles structurels* complexes où les hypothèses s'enchevêtrent au point qu'il devient difficile de discerner ce qui vient des données et ce qui vient d'*a priori* théoriques ? Le mouvement des expérimentations contrôlées et des expériences naturelles* propose plutôt de chercher à se rapprocher de situations expérimentales simples, supposées plus transparentes et convaincantes.

Un article de LaLonde [1986] provoque une petite révolution en matière d'évaluation de programmes publics. LaLonde y confronte, pour un même programme de formation, les résultats de deux types d'évaluation : une expérimentation contrôlée* sur le modèle des évaluations conduites en médecine (avec tirage au sort d'un groupe test et d'un groupe témoin), et une évaluation économétrique traditionnelle à partir de données non expérimentales. Le résultat est sans appel : quelle que soit la technique économétrique retenue, l'évaluation économétrique traditionnelle est systématiquement biaisée. L'affaire remonte jusqu'au Congrès américain qui vote l'obligation d'évaluer par expérimentation contrôlée tous les programmes fédéraux !

Le champ des problèmes qu'il est possible de traiter au moyen des expérimentations contrôlées reste néanmoins limité. L'échelle de telles expériences est nécessairement restreinte, ce qui ne permet pas de saisir des effets macroéconomiques. Par ailleurs, les résultats peuvent être biaisés si les individus modifient leur comportement lorsqu'ils savent participer à une expérience (on parle d'effet Hawthorne*). Enfin, d'un point de vue éthique, la différence de traitement entre les individus examinés et ceux du groupe de contrôle n'est pas toujours jugée acceptable.

Des économètres ont alors mis en avant une alternative : les « expériences naturelles* ». Il s'agit de trouver des situations réelles qui s'apparentent aux expériences qu'on aurait souhaité mener, sans qu'aucune expérimentation n'ait en fait été mise en place. Les expériences naturelles* sont souvent dues aux effets inattendus de la législation. Par exemple, les règles de scolarisation obligatoire aux États-Unis impliquent que les personnes nées en début d'année civile ont en moyenne une durée de scolarité obligatoire plus courte. On peut utiliser cette particularité pour étudier le rendement de l'éducation au moyen de techniques appropriées (qui utilisent, elles aussi, les variables instrumentales* : voir chapitre II). L'avantage, en comparant les salaires de personnes qui ont fait des études de durée différente *parce qu'elles sont nées à des périodes différentes de l'année civile*, est qu'on n'a pas à craindre que d'autres différences viennent biaiser la comparaison. La règle de la scolarisation obligatoire fait aussi bien qu'une expérience contrôlée : elle crée des différences de durée d'études réparties aléatoirement (selon un critère arbitraire, le trimestre de naissance). Cette approche des rendements de l'éducation par Angrist et Krueger [1991] a fait l'objet de débats importants ; elle est emblématique du mouvement des

Une « révolution de la crédibilité » ?

Angrist et Pischke [2010] signent dans le *Journal of Economic Perspectives* un article provocateur — et amusant à lire — dans lequel ils clament que l'économétrie a accompli la « révolution de la crédibilité ». Selon eux, les progrès accomplis en économie appliquée du travail, de l'éducation ou du développement relèguent au rang de mauvais souvenir le noir constat de Leamer [1983] selon lequel « personne ou presque ne prend l'analyse des données au sérieux ». Les articles présentés dans les chapitres IV et V illustrent en partie les propos d'Angrist et Pischke : on ne peut plus dire que l'analyse des données n'est pas prise au sérieux en économie. Mais les succès du modèle expérimental ou quasi expérimental dont ils font l'apologie suscitent des débats renouvelés.

Le premier débat est directement provoqué par Angrist et Pischke lorsqu'ils opposent d'un côté la crédibilité de la nouvelle microéconométrie du travail, de l'éducation ou du développement, et de l'autre l'opacité et l'invraisemblance des hypothèses d'autres domaines de l'économie appliquée : l'approche expérimentale ou quasi expérimentale doit-elle s'imposer dans tous les champs de l'économie ? Angrist et Pischke sont particulièrement féroces avec l'économie industrielle (*industrial organization*, nom de la discipline en anglais, devient sous leur plume *industrial disorganization*) et la macroéconomie (*mad about macro*). « Mais l'économie n'est pas une science expérimentale », rétorque Sims [2010] dans le titre de sa réponse. Pour Sims, les macroéconomètres ont bien reconnu la nécessité de limiter les hypothèses arbitraires, mais cela ne doit pas les conduire au modèle expérimental. Prenant l'exemple de la politique monétaire, Sims argumente qu'il n'existe pas de variations quasi expérimentales (*a fortiori* expérimentales) qui permettent de mesurer les effets de chocs monétaires, ou que de telles variations sont trop particulières pour produire des enseignements généraux. Par ailleurs, les macroéconomistes ont besoin d'un modèle plus complet pour éclairer la politique économique, dont les effets sont multiples. Leur approche consiste plutôt à emboîter deux types de modèles : ils construisent des modèles simplifiés sous un minimum d'hypothèses identificatrices* issues de la théorie (par exemple, des VAR structurels), puis font le lien avec des modèles macroéconomiques complètement spécifiés, mais plus restrictifs. À ce stade, le dialogue entre micro- et macroéconomètres est limité. On peut faire deux constats : l'approche (quasi) expérimentale est rare en macroéconométrie, il lui reste donc à faire ses preuves ; d'un autre côté, les modèles macroéconométriques ont leurs limites, manifestes en temps de crise comme celle qui débute en 2008. Les différentes approches sont renvoyées à l'épreuve des faits.

Le second débat est interne aux domaines où l'approche expérimentale

expériences naturelles* qui s'est développé depuis, tout comme des problèmes qui y sont attachés.

On le voit, l'objectif de ce mouvement est de déduire des effets causaux de l'observation fine, et souvent astucieuse, d'événements ou de règles bien spécifiques. « Ici, les défis ne sont pas

a prospéré : a-t-elle tenu ses promesses ? Des critiques se sont élevées tout particulièrement en économie du développement (par exemple, Deaton [2010] et Rodrik [2009]). La plupart sont listées par Heckman [1992b]. Ce dernier souligne tout d'abord les difficultés pratiques des expérimentations sociales, notamment pour faire respecter le tirage au sort qui définit les groupes « test » et « témoin » : ce premier point remet en question la « validité interne » des résultats. Il insiste sur les problèmes d'extrapolation : ce second point pose la question de la « validité externe » des conclusions. Les deux problèmes sont liés : les solutions aux problèmes pratiques du tirage au sort (par exemple, la focalisation sur quelques partenariats privilégiés avec des ONG réceptives à l'expérimentation ; ou des approches indirectes distribuant aléatoirement des incitations à entrer dans un programme plutôt que le programme lui-même) conduisent à sélectionner des contextes ou des groupes de bénéficiaires non représentatifs. Par ailleurs, certaines questions semblent rester hors d'atteinte : quels seraient par exemple les effets d'équilibre général d'un programme expérimenté localement s'il était déployé à large échelle ? Quels sont ses effets redistributifs au-delà de l'effet moyen que l'expérimentation permet directement d'évaluer ? En réponse à ces critiques, Banerjee et Duflo [2009] illustrent par différents exemples comment se sont développés deux types de réponse. Le premier poursuit la logique expérimentale et en montre la vitalité. Problème de validité externe ? Répliquons les expériences dans différents contextes. Effets d'équilibre ? Incluons ces effets dans l'expérience en tirant au sort non des individus, mais des groupes d'individus (par exemple, des marchés locaux du travail, comme dans Crépon *et al.* [2011]). Le second type de réponse fait valoir la complémentarité entre approche expérimentale et modélisation plus structurelle. Rien n'interdit en effet d'utiliser les données expérimentales de deux façons : d'abord pour répondre, sans aucune hypothèse additionnelle, à la question de l'effet moyen d'un traitement ; puis, au prix d'hypothèses supplémentaires, pour estimer dans le cadre d'un modèle structurel d'autres effets qui ne sont pas directement déduits de l'expérimentation. La complémentarité vient de ce qu'une partie des prédictions du modèle structurel peuvent être validées — ou invalidées — grâce au point d'ancrage fourni par l'expérimentation. On peut faire le parallèle avec l'emboîtement de modèles mis en avant par Sims [2010] pour la macroéconomie. En microéconométrie, de nombreux auteurs pointent dans la même direction, qu'ils soient du bord « expérimental », comme Banerjee et Duflo, ou du bord « structurel », comme Heckman (voir en particulier Heckman [2010]).

d'abord techniques, au sens de requérir de nouveaux théorèmes ou estimateurs. Le progrès vient plutôt d'une connaissance détaillée des institutions et de la recherche et de la quantification attentives des forces à l'œuvre dans un contexte particulier. Bien sûr, de telles entreprises ne sont pas nouvelles. Elles ont

toujours été au cœur d'une bonne recherche empirique » [Angrist et Krueger, 2001, p. 83]. L'allusion aux « nouveaux théorèmes ou estimateurs » vise en particulier l'économétrie structurelle, dont on est ici bien loin. Le double enjeu est de savoir s'il existe suffisamment d'expériences naturelles* convaincantes pour que l'approche soit généralisée aux divers problèmes économiques, et si, comme l'affirment les partisans de l'approche structurelle, l'apparente transparence de l'approche et le faible recours à la théorie économique ne masquent pas des hypothèses implicites. Ce débat n'est pas tranché (voir encadré ci-dessus).

Tester la théorie ?

Le débat sur la capacité de l'économétrie à tester la théorie est proche de celui sur la causalité : les relations causales sont un élément central des théories. Mais il a pris un relief particulier dans la controverse qui a opposé Tinbergen, Keynes et Haavelmo au sujet des cycles économiques (voir encadré p. 20).

Tout commence avec la commande adressée par la Société des Nations à Tinbergen : discriminer empiriquement entre les nombreuses théories des cycles économiques. La réponse de Tinbergen dans ses deux rapports [1939a, 1939b] est prudente : le statisticien ne peut, à proprement parler, vérifier une théorie ; il peut seulement éprouver ses limites de validité en montrant que certains faits la contredisent.

Keynes [1939], pourtant, récuse cette formulation prudente : pour lui, l'économétrie ne peut ni prouver ni même invalider la théorie. Pour le montrer, il part des nombreux écarts qui existent entre les théories et ce que l'économètre peut mesurer. Alors que la causalité *ceteris paribus* exige que soient contrôlés *tous* les facteurs à l'œuvre, l'économètre n'a à sa disposition qu'un nombre limité de variables. Pire, alors que les modèles théoriques reposent sur des hypothèses générales, l'économètre est amené, pour estimer son modèle statistique, à imposer des hypothèses beaucoup plus restrictives et largement arbitraires : linéarité des effets ; choix du nombre de périodes sur lequel s'exercent les effets retardés des variables… Le modèle testé par l'économètre n'est donc pas celui du théoricien, mais un modèle hybride qui incorpore des hypothèses additionnelles. En conséquence, pour Keynes, si les données réfutent quelque chose, ce sont vraisemblablement les ajouts et les approximations de

l'économétrie, et non la théorie. L'économètre doit donc se limiter à quantifier les relations que la théorie établit, et non chercher à les remettre en cause.

Haavelmo [1943] reconnaît les critiques de Keynes : le travail économétrique est imparfait ; il ne permet que le test joint d'un ensemble d'hypothèses, celles de la théorie et celles qui ont permis de rapprocher cette théorie des données. Mais, plutôt que de contraster la perfection de la théorie et les imperfections de l'empirie, il suggère deux choses. D'une part, c'est à la théorie autant qu'aux statistiques de faire le « saut » qui permet le test empirique. La théorie doit donc être conçue pour être opératoire, mesurable — une bonne théorie doit être falsifiable, dit Popper. D'autre part, le fait que le test est imparfait peut et doit être explicitement intégré dans la démarche. C'est ce que permet le langage des probabilités. Le cadre probabiliste permet d'expliciter le risque d'erreur, inévitable, qu'il y a à accepter ou à refuser une théorie. Le « programme d'Haavelmo » comporte donc un double mouvement :

— recenser les théories possibles et les formuler comme des prédictions probabilistes sur la réalité observable, c'est-à-dire comme une restriction de l'ensemble des distributions de probabilités desquelles sont tirés les phénomènes économiques. *La théorie restreint l'« ensemble des possibles », elle ne dicte pas des relations observables déterministes* ;

— vérifier si les phénomènes économiques observés sont compatibles avec les restrictions imposées par la théorie, en tenant compte des conditions d'observation. En déduire avec quelle probabilité la théorie est confortée ou remise en cause.

Ce programme a servi de référence à la Cowles Commission. Son apport indéniable est d'intégrer logiquement l'écart entre théorie et observation — une intégration qui se manifeste, dans les équations du modèle, sous la forme d'un terme d'erreur (voir chapitre II) — et d'ouvrir ainsi la voie à une étude systématique de cet écart. En ce sens, il reste une référence fondamentale.

Mais une question est ouverte : ce programme est-il fécond ? Permet-il d'améliorer la théorie ? Depuis Friedman [1940 et 1953], de nombreuses critiques se sont élevées. Elles portent d'abord sur la question de l'induction, question qu'Haavelmo laisse sans réponse : comment sont élaborées les théories ? La réalité du travail économétrique consiste-t-elle vraiment à prendre un modèle théorique donné de l'extérieur, à en tirer des conséquences statistiques puis à les tester ? D'où vient alors le

L'évolution de l'analyse des cycles économiques

Les cycles économiques sont définis par la succession plus ou moins régulière de périodes de croissance économique soutenue suivies de phases de ralentissement. Leur analyse a une longue histoire. Clément Juglar [1862] est le premier à utiliser systématiquement des séries de données pour mettre en évidence les cycles courts (d'une durée de six à dix ans), dits cycles Juglar. Différentes tentatives visent ensuite à expliquer les cycles économiques en faisant apparaître le lien avec d'autres phénomènes cycliques extérieurs à l'économie. Dans plusieurs travaux, Jevons essaie ainsi d'établir que les cycles sont dus à des phénomènes climatiques liés à l'apparition de taches solaires. Dans le même ordre d'idée, Moore [1914] essaie d'établir le lien avec les phases de la planète Vénus.

Mitchell et les institutionnalistes américains, regroupés au sein du National Bureau of Economic Research (le NBER, fondé en 1920), prennent le contre-pied de ces approches. Ils considèrent chaque cycle comme un phénomène unique et procèdent à des analyses monographiques. Les méthodes statistiques ne sont utilisées qu'à des fins strictement descriptives et l'idée de fournir une explication globale des cycles est abandonnée.

Avec son modèle du « cheval à bascule », Frisch [1933b] ouvre une voie intermédiaire entre l'explication déterministe des cycles à la Jevons et Moore et la description sans explication générale à la Mitchell. Le cycle est en effet analysé comme le résultat de la propagation régulière, dans une structure économique, de chocs aléatoires, irréguliers, de la même façon que des coups de canne sur un cheval à bascule, même s'ils ne sont pas réguliers, peuvent entretenir les oscillations cycliques du cheval. Ce modèle stochastique* du cycle constitue un tournant : les chocs aléatoires que subit l'économie cessent d'être considérés comme un bruit qui gêne le travail de l'économiste empirique ; ils constituent au contraire une source de variation utile pour mettre en évidence les caractéristiques structurelles de l'économie. Dans le modèle macroéconomique que construit Frisch, la configuration du cycle (son existence, sa fréquence) dépend en effet de paramètres précis : force des relations entre les différentes variables (consommation, revenu, etc.) et force des effets

modèle ? Ne vient-il pas plutôt, en particulier, de l'exploration des données ? Les critiques portent ensuite sur la légitimation des théories : la conviction des économistes se fait-elle vraiment au vu des tests économétriques ?

Le débat reste, là aussi, ouvert. Les problèmes de l'induction et de la validation des théories, comme le note Heckman [2000], n'ont encore fait l'objet d'aucun algorithme miracle.

retardés des variables passées. S'il n'y avait pas de chocs aléatoires, il n'y aurait pas de cycles, et les caractéristiques structurelles de l'économie ne seraient pas révélées. Frisch, néanmoins, ne va pas jusqu'à chercher à quantifier empiriquement ces caractéristiques sous-jacentes : il se contente de vérifier que des valeurs plausibles des paramètres structurels* permettent de simuler des fluctuations comparables à celles qu'on observe en réalité.

Dans son modèle macroéconométrique de l'économie hollandaise, Tinbergen [1936] franchit le pas auquel Frisch s'était refusé, jugeant la difficulté trop grande : il estime statistiquement les différentes relations structurelles* constitutives du modèle. 16 équations comprenant 22 variables sont estimées séparément, puis réduites à une équation différentielle dont la résolution donne la dynamique, cyclique, du système.

Le « modèle hollandais » passe quasi inaperçu. Ce n'est pas le cas de deux rapports écrits pour la Société des Nations où Tinbergen présente sa méthode [1939a] puis l'applique à l'économie des États-Unis [1939b]. Il développe diverses techniques d'induction, à partir de graphiques et de régressions*. La construction du modèle est décrite comme un processus d'aller-retour entre des arguments théoriques et statistiques, processus que Tinbergen qualifie d'art ou de « cuisine ». Enfin, de multiples tests empiriques sont proposés : tests statistiques (de significativité* des coefficients, de multicolinéarité* : voir chapitre II), mais aussi vérification de la stabilité des relations sur des sous-périodes, ainsi que du pouvoir prédictif du modèle appliqué à d'autres pays ou sur d'autres périodes.

Le travail empirique de Tinbergen est extrêmement fouillé. Sa double ambition est également extrêmement grande : proposer une méthode pour tester les théories économiques du cycle, et guider la politique économique face à la crise des années 1930, en identifiant des leviers d'action et en prédisant leurs effets. Ce travail se situe donc au cœur de deux débats fondamentaux sur le rôle et les méthodes de l'économétrie — peut-elle tester la théorie, peut-elle prédire ? — qui sont développés dans ce chapitre. Mais il ouvre aussi la voie aux principaux développements de l'économétrie des années 1950 et 1960 : les grands modèles macroéconométriques.

Faire des prévisions ?

Ici encore, les travaux de Tinbergen et de la Cowles Commission sont symptomatiques des ambitions des premiers économètres. Alfred Cowles souhaite prédire les cours boursiers, Tinbergen et les macroéconomètres pensent leurs modèles comme des outils pour évaluer et prédire les effets des politiques budgétaires et monétaires.

La prédiction suppose un minimum de stabilité des phénomènes économiques. Une vue pessimiste, représentée encore par

Keynes [1939], considère que l'environnement économique est trop changeant pour faire des prédictions. Haavelmo [1943] lui répond avec prudence : la capacité à prédire les phénomènes économiques constitue seulement un « espoir » du programme probabiliste de l'économétrie. « L'objet des tests statistiques est de faire quelque inférence*, une fois les données connues, [sur le mécanisme] (c'est-à-dire les lois de probabilité) qui ont effectivement produit les données. Notre espoir pour être capable de *prédire* est que ce mécanisme, quel qu'il soit, va *persister* » [Haavelmo, 1943, p. 17].

Marschak [1953] insiste sur le fait que les prédictions doivent reposer sur des estimations* structurelles*, et ce pour deux raisons. En premier lieu, les relations structurelles expriment les comportements fondamentaux des agents, et c'est d'eux, et non d'environnements changeants, qu'on peut espérer de la stabilité. Avec les relations d'équilibre, ils déterminent le fonctionnement du système, qu'il faut connaître afin de pouvoir l'infléchir avec la politique économique. On peut prendre l'exemple de la fonction de consommation. Cette relation structurelle repose sur le comportement des agents (Keynes postule une « loi psychologique fondamentale » : quand le revenu courant augmente (ΔR), la consommation augmente aussi (ΔC), mais moins que le revenu ($\Delta C < \Delta R$)) ; c'est la connaissance de cette relation qui permet d'évaluer l'effet des politiques budgétaires (le « multiplicateur budgétaire keynésien », qui dépend directement de la propension marginale à consommer $\Delta C/\Delta R$). La propension marginale à consommer est ici le paramètre structurel qu'il importe d'estimer. En second lieu, poursuit Marschak, connaître de telles relations structurelles est important en cas d'éventuel changement structurel : c'est ce qui permettra de déceler la rupture et d'en tirer les conséquences pour les prédictions futures. *A contrario*, un modèle dit réduit* (qui n'estime pas les relations structurelles mais seulement leurs conséquences) fonctionne à l'aveugle.

La célèbre critique de Lucas [1976] radicalise la discussion sur les changements de structure. Selon Lucas, les changements de structure ne sont pas seulement une éventualité à prendre en compte ; ils sont la conséquence directe des politiques économiques. Tout changement de politique économique entraîne un changement de structure, car les comportements des agents s'adaptent, par des anticipations rationnelles, à la nouvelle situation. On ne peut donc pas séparer le système économique invariant, estimé par le modèle structurel, et les politiques

macroéconomiques. Les paramètres mêmes de l'économie évoluent en réponse aux politiques. Le rêve de connaître une économie pour la manipuler est une illusion : les agents anticipent cette manipulation et la contrecarrent. Ils font au passage mentir l'économètre qui croyait à des paramètres invariants.

Au fond, la critique de Lucas n'invalide pas l'approche structurelle. Elle souligne une difficulté qui demanderait, en fait, encore plus de structure : il faudrait que le modèle intègre les réactions des agents aux variations des politiques économiques. Certains travaux ont suivi cette voie. Mais la critique de Lucas, souvent présentée comme une explication de l'échec pratique des modèles structurels*, a aussi servi pour mettre en avant des voies alternatives, en particulier des méthodes athéoriques de séries temporelles comme les VAR (vecteurs autorégressifs). Permettant de coller de très près aux observations, ces méthodes et leurs développements sont très utilisés par les praticiens.

Sur la prévision comme sur les débats précédents, les méthodes restent discutées. Un certain pragmatisme semble de mise, les modèles de prévision intégrant des équations structurelles mais aussi beaucoup d'éléments athéoriques. Malgré ce syncrétisme, le rêve d'Alfred Cowles de prédire les cours boursiers n'est pas encore tout à fait atteint.

Ce bref survol historique a fait ressortir l'ambition de l'économétrie : mettre en évidence empiriquement et quantifier des relations causales entre phénomènes économiques. Ce programme a connu de fortes remises en cause, certains courants (comme celui des VAR) allant jusqu'à proposer une démarche athéorique aux antipodes du projet fondateur d'unification de la théorie et de l'observation.

L'économétrie a pourtant acquis une place reconnue parmi les disciplines économiques — Frisch, Tinbergen, Klein, Haavelmo, Heckman et McFadden ont ainsi été récompensés par le prix Nobel pour leurs travaux économétriques — et certains de ses outils d'analyse sont devenus incontournables en économie empirique. Ce sont ces outils qu'on considère dans le chapitre suivant, avant d'examiner leur mise en œuvre dans la pratique.

Un siècle d'économétrie[1]

Jusqu'au XIXe siècle : avant l'économétrie

Un des plus anciens précurseurs de l'économétrie serait Gregory King (1648-1712) pour son étude des corrélations entre l'abondance des moissons et le prix du blé. Pourtant, jusqu'au XIXe siècle inclus, travaux statistiques et recherches théoriques quantitatives restent deux domaines largement disjoints. Le projet de les unir est certes clairement formulé. Jevons, un des pionniers de l'économie mathématique, écrit ainsi : « La science déductive de l'économie doit être vérifiée et rendue utile par la science purement inductive des statistiques. La théorie doit être investie par la réalité vivante des faits. » Mais d'ajouter aussitôt : « Les difficultés de cette union sont immenses » [Jevons, 1871, p. 26].

Pourquoi ce développement difficile ? La difficulté tient sans doute au fait que les méthodes d'induction et de déduction dont l'économiste empirique dispose, à la fin du XIXe siècle, se sont développées parallèlement et restent perçues comme largement contradictoires. Desrosières [1993] recense quatre courants dont la synthèse, partielle, laborieuse et parfois conflictuelle, va donner naissance à l'économétrie : l'économie mathématique, hypothético-déductive (représentée par Cournot, Walras, Pareto, Edgeworth) ; la statistique descriptive historiciste (notamment l'école historique allemande : Engel, Lexis) ; la statistique en tant que technique d'analyse (notamment la biométrie anglaise : Pearson, Yule) ; enfin, les mathématiques probabilistes (Bernoulli, Bayes, Gauss et Laplace). À elles quatre, ces disciplines rassemblent, dès la fin du XIXe siècle, la plupart des ingrédients avec lesquels se développera l'économétrie à partir des années 1940. Mais réunir ces ingrédients ne va pas de soi.

Ainsi, si mathématique et statistique sont deux méthodes pour appréhender le réel en le simplifiant, réduction statistique et réduction mathématique semblent fortement antagonistes. Le projet de l'économie mathématique est d'analyser les conséquences complexes d'un nombre limité d'hypothèses simples, analogues aux lois élémentaires de la physique, en utilisant la déduction mathématique. L'école statistique historique oppose à ce projet l'historicité et la diversité culturelle des sociétés, qui excluent la permanence de lois dans le temps et l'espace. Elle propose plutôt de partir de cette diversité pour en observer les régularités. De leur côté, les économistes mathématiciens soupçonnent, derrière les réductions statistiques, l'accumulation non contrôlée d'interactions complexes et non analysables.

En second lieu, et de façon plus inattendue peut-être, statistique et théorie des probabilités sont séparées. Sous l'influence notamment de Quételet, les statisticiens appliqués ont adopté une conception fréquentiste des probabilités : la probabilité est un état de la nature (et non de l'esprit) observable dans la répétition un grand nombre de fois d'un même événement. L'objectif du statisticien est alors de réunir un maximum d'observations, ce qui le conduit à préférer le recensement au sondage. Dans ce cadre, les séries économiques, parce qu'elles sont courtes et issues d'un environnement changeant, ne semblent pas se prêter à l'analyse statistique. Une approche alternative des probabilités serait pourtant compatible avec des événements non répétés comme les phénomènes économiques : la probabilité subjective, comme « raison de croire », ou degré

de confiance dans une affirmation incertaine. Mais ce n'est que sous l'influence d'économistes familiers de la physique (Tinbergen, Koopmans, puis Haavelmo) que ce raisonnement probabiliste est réimporté en économie empirique — dans les années 1930 seulement.

1900-1940 : l'invention à tâtons de l'économétrie

Entre 1900 et 1930, divers économistes empiriques inventent, à tâtons et souvent isolément les uns des autres, ce qui prendra ensuite le nom d'économétrie. Ces économistes incorporent, petit à petit, les techniques avancées de la statistique (régression multiple*, tests statistiques) ; ils utilisent des bases de données nouvelles, issues notamment des premiers efforts de comptabilité nationale ; enfin, ils définissent des problèmes et élaborent de nouveaux outils, passés largement inaperçus à l'époque mais ultérieurement reconnus comme des apports distinctifs de l'économie (problème de l'identification* mis en évidence par Working [1927], estimation* d'un système d'équations simultanées par Wright [1928] — voir encadré « Modèle structurel, causalité et identification : l'exemple du marché du blé »).

Deux thèmes de recherche prédominent : l'étude des cycles économiques et l'analyse des fonctions de demande. L'analyse des cycles économiques est exemplaire du mariage progressif de la théorie et de l'observation statistique. Face à des analyses descriptives et athéoriques se développent des analyses théoriques qui intègrent le rôle de chocs aléatoires [Frisch, 1933b], puis les premiers modèles macroéconométriques, qui incorporent un modèle théorique et des estimations* statistiques [Tinbergen, 1936, 1939] (voir encadré « L'évolution de l'analyse des cycles économiques »).

1940-1970 : le programme probabiliste, la Cowles Commission et les modèles macroéconométriques

Les rapports de Tinbergen [1939a, 1939b] ont suscité d'importants débats, et notamment de virulentes critiques de Keynes [1939] contre la prétention de l'économétrie à tester la théorie économique. Tout en reconnaissant les limites techniques des travaux de Tinbergen, Haavelmo [1943] défend leur projet. Puis il propose dans un second texte, « L'approche probabiliste en économétrie » [Haavelmo, 1944], d'inscrire le test des théories dans un programme global, probabiliste, de l'économétrie. Ce texte, publié comme supplément d'*Econometrica*, peut être considéré comme fondateur de l'économétrie contemporaine. La démarche proposée est la suivante. Les modèles théoriques doivent être formulés non comme des relations déterministes, mais comme des *prédictions probabilistes sur la réalité observable*. La confrontation avec les réalisations observées, en utilisant systématiquement les procédures développées par la statistique inférentielle* (théorie dite de Neyman-Pearson), doit permettre en retour de dire *avec quelle probabilité la théorie est confortée ou, au contraire, remise en cause*.

Ce cadre probabiliste est développé, au cours des années 1940 et 1950, dans les travaux théoriques de la Cowles Commission, dont fait partie un temps Haavelmo et à laquelle participent entre autres Marschak, Koopmans, Rubin, Leontief et Klein. Un type de modèle est systématiquement étudié : le modèle à équations simultanées, dans lequel plusieurs variables endogènes* sont conjointement déterminées. Ce modèle est jugé approprié à la macroéconomie où les actions des agents interagissent pour déterminer un équilibre, comme dans le cas d'une offre et d'une demande dont la confrontation aboutit

à la détermination simultanée d'un prix et d'une quantité d'équilibre. Il pose néanmoins un problème fondamental : celui de l'identification* (voir encadré « Modèle structurel, causalité et identification : l'exemple du marché du blé », p. 12). L'apport des théoriciens de la Cowles Commission est d'établir les conditions générales d'identification* d'un système linéaire d'équations simultanées, et de proposer des méthodes d'estimation* convergentes* reposant sur le maximum de vraisemblance*.

Sur un plan empirique, les années 1950 et 1960 voient la multiplication des modèles macroéconométriques, dans la lignée des travaux de Tinbergen. Le premier est celui de Klein [1950], membre de la Cowles Commission. Mais d'autres modèles sont développés par d'autres équipes dans presque tous les pays industrialisés. Cet essor s'explique par au moins deux facteurs : l'existence d'un cadre théorique reconnu, le modèle keynésien de la synthèse de Hicks [1937], et la demande politique forte, dans la mesure où les politiques interventionnistes keynésiennes nécessitent des outils de pilotage et de prévision.

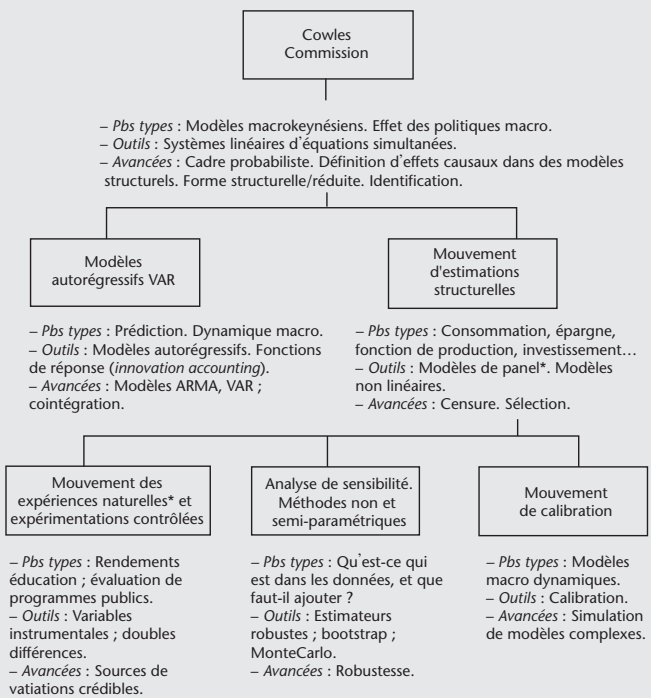
Malgré leur essor, les modèles macroéconométriques font l'objet de critiques de plus en plus fortes. Dans de nombreuses escarmouches à Chicago — où se trouve alors également la Cowles Commission —, Milton Friedman dénonce leurs fondements théoriques keynésiens ainsi que les problèmes d'estimation* de la « fonction de consommation ». Une autre critique, très influente, est portée par Liu [1960] sur les hypothèses fortes, et non testées, qui permettent l'identification* des modèles macroéconométriques. L'identification* requiert en effet qu'un nombre suffisant de variables soit exclu, *a priori*, de chaque équation (voir encadré « Modèle structurel, causalité et identification : l'exemple du marché du blé »). En pratique, les macroéconomètres s'abritent derrière la théorie pour justifier de telles exclusions. Or, selon Liu, la théorie préconise, sauf exception, d'inclure la plupart des variables : les économètres sont donc amenés à faire des hypothèses incohérentes avec la théorie, sans lesquelles ils ne pourraient estimer leur modèle. On est loin du mariage harmonieux entre théorie économique et statistique ! Liu prend l'exemple du modèle de Klein et Goldberger [1955]. Dans une des équations structurelles*, l'investissement est supposé ne dépendre que de trois variables : les profits, le stock de capital et les actifs liquides. En particulier, le taux d'intérêt, contrairement à ce qu'indique la théorie, a été exclu car il conduit à une « instabilité » des coefficients. Pour Liu, cette incohérence avec la théorie marque l'échec de la tentative d'estimation*. Il suggère que c'est plutôt à cause de l'absence de variables importantes dans cette équation que l'estimation* de l'effet du taux d'intérêt a conduit à des résultats peu satisfaisants. Ôter le taux d'intérêt, c'est ajouter une erreur à cette première erreur. Mieux vaudrait, conclut Liu, réviser l'objectif à la baisse et renoncer ainsi à estimer ces modèles trop complexes.

Finalement, le programme ambitieux lancé par la Cowles Commission est fréquemment considéré comme un succès théorique doublé d'un relatif échec empirique. Plusieurs facteurs vont contribuer à reléguer au second plan les modèles macroéconométriques structurels* : les problèmes d'identification* dénoncés par Liu [1960], mais aussi la faible efficacité de ces modèles face à la crise qui débute en 1973, ainsi que le développement rapide d'autres techniques économétriques, sur données macro mais aussi micro.

Depuis les années 1970 : le foisonnement des méthodes économétriques

Les développements que connaît l'économétrie à partir des années 1970 sont si nombreux et divers qu'il est difficile de les recenser tous. La période précédente, malgré l'existence de tentatives alternatives et un premier essor de travaux sur données microéconomiques, restait dominée par la logique forte du projet de la Cowles Commission et la focalisation sur les modèles macroéconométriques. Une telle unité n'existe plus ensuite. Deux raisons expliquent sans doute cet éclatement. D'une part, le débat sur les différentes options de l'économétrie est vif. D'autre part, l'économétrie quitte le domaine du prêt-à-porter pour développer des solutions sur mesure aux différents problèmes empiriques — chaque type de données ou de modèle théorique appelle des méthodes différentes.

Figure II. **Les principaux courants de l'économétrie depuis la Cowles Commission**



On peut, suivant Heckman [2000], distinguer néanmoins cinq courants principaux au sein desquels s'organisent les nouveaux développements : le mouvement des modèles autorégressifs (VAR), le mouvement d'estimations* structurelles, le mouvement de calibration*, l'analyse de sensibilité et le mouvement des méthodes non et semi-paramétriques, ainsi que le mouvement des expériences naturelles* et des expérimentations contrôlées. Ces différents mouvements et leurs principales caractéristiques sont résumés sur la figure II.

Les modèles autorégressifs sont les héritiers directs de la critique par Liu [1960] des modèles structurels* macroéconométriques. Sims [1982] complète cette critique et en tire les conséquences : puisque l'identification* de paramètres structurels* est impossible en pratique, il faut renoncer à estimer les relations théoriques. En revanche, à des fins de prévision, il est possible de régresser un ensemble de variables qu'on cherche à étudier sur leurs valeurs passées : cette régression* de variables sur elles-mêmes constitue les vecteurs autorégressifs. La méthode ne fait intervenir aucune théorie économique. En revanche, des outils sont développés pour décrypter les effets retardés, permanents et transitoires, des différents chocs (chocs de politique économique, chocs sur la demande, sur l'offre). Les VAR se présentent alors comme un outil athéorique, mais opératoire, pour étudier la conjoncture et les effets des politiques budgétaires et monétaires.

À l'opposé des VAR, le mouvement d'estimations* structurelles est une nébuleuse qui poursuit, en l'étendant à des champs plus divers, le projet de la Cowles Commission. Les possibilités offertes par les données microéconomiques (échantillons plus larges, panels*) sont exploitées grâce à de nouvelles techniques. Une hypothèse simplificatrice — la linéarité des systèmes d'équations simultanées — est levée, en particulier avec le développement de modèles pour variables qualitatives*.

Un deuxième éclatement se produit au cours des années 1980. En macroéconométrie, le mouvement de calibration* prend le contre-pied des VAR. Il s'agit en effet de quantifier les modèles théoriques complexes, souvent dynamiques, qui se sont développés : leur résolution analytique est souvent difficile, et l'estimation* est jugée quasiment impossible. La calibration* est une technique hybride. Certains paramètres qu'on veut quantifier ont été estimés dans d'autres études, souvent microéconométriques, et l'on utilise les estimations* obtenues par ces études. Pour les autres paramètres, la calibration* consiste à choisir des valeurs telles que le modèle permette de répliquer certains faits stylisés qu'on observe. Les paramètres ne sont donc pas à proprement parler estimés. Mais une fois qu'on les a ainsi choisis, on dispose d'un modèle structurel complet sur lequel on peut faire toutes les simulations souhaitées. L'attrait de la méthode est de permettre de quantifier des modèles théoriques complexes sans avoir à simplifier la théorie pour rendre possible l'estimation*. Mais la méthode de quantification est fruste, peu contrôlée. Nombre d'économètres voient donc dans la calibration* une pratique transitoire avant la mise en œuvre de véritables techniques d'estimation*.

Un autre courant vise à tester systématiquement la sensibilité des résultats obtenus en économétrie : fait-on vraiment parler les données, ou les résultats sont-ils conditionnés par les hypothèses du statisticien (imposition d'une forme

fonctionnelle sur la relation étudiée, choix d'une loi de probabilité pour ce qui n'est pas observé…) ? La question de l'identification* est reprise à neuf : qu'est-ce qui est dans les données, et quelles sont les hypothèses (minimales) à ajouter pour estimer les paramètres recherchés ? Ces hypothèses minimales sont alors mises en œuvre ; elles permettent souvent une estimation* non paramétrique ou semi-paramétrique, c'est-à-dire une estimation* qui n'impose pas de forme à la relation, ni de loi aux termes d'erreur. Les raffinements techniques sont parfois coûteux (en calcul et en apprentissage), mais ce courant permet indéniablement de clarifier l'information utilisée et de vérifier la robustesse des résultats au choix, toujours en partie arbitraire, des hypothèses de modélisation. Certains suggèrent que les résultats obtenus plus simplement avec des hypothèses paramétriques sont rarement radicalement remis en cause — mais on ne le sait qu'après l'avoir vérifié.

Le dernier mouvement est celui des expériences naturelles* et des expérimentations contrôlées*. Son projet est de mettre en évidence des effets causaux, mais de façon plus « intuitive » que par l'estimation* d'un modèle théorique complexe, en essayant de répliquer — ou de trouver dans la réalité — les conditions d'une expérimentation. L'attention est portée sur la recherche de sources de variations convaincantes plutôt que sur l'élaboration et l'estimation* de modèles théoriques rigoureux. Les tenants des expériences naturelles* estiment en effet qu'une telle approche est mieux à même de mettre en évidence des relations causales.

1. Pour des récits plus détaillés de l'histoire de l'économétrie, on peut se référer à Epstein [1987], Morgan [1990], Qin [1993] et Pirotte [2004].