

90

REVUE D'ÉCONOMIE POLITIQUE

FONDATEURS :

Charles GIDE †, Alfred JOURDAN †, Edmond VILLEY ~

RÉDACTEUR EN CHEF 1934-1946 : Gaëtan PIROU †

Charles RIST

Professeur honoraire à la Faculté de droit
de Paris,
Membre de l'Institut.

René COURTIN

Professeur à la Faculté de droit
de Paris.

Georges LUTFALLA

Administrateur général de l'Ecole nationale d'Organisation économique et sociale.

RÉDACTEURS EN CHEF

L'emploi des modèles pour l'élaboration
d'une politique économique rationnelle

Par Ragnar FRISCH

LIBRAIRIE

DU

RECUEIL SIREY

(SOCIÉTÉ ANONYME)

22, rue Soufflot, PARIS, 5^e

1950

L'EMPLOI DES MODÈLES POUR L'ÉLABORATION D'UNE POLITIQUE ÉCONOMIQUE RATIONNELLE* 1

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE : *Généralités.*

1. Nécessité d'un nouveau type d'analyses économiques. — 2. Généralité du modèle : application à une large classe de politique économique. — 3. Caractère exhaustif de l'analyse. — 4. Définitions des buts à atteindre. — 5. Autonomie des relations considérées dans le modèle. — 6. La firme représentative et l'individu représentatif. — 7. Introduction des coefficients de tension dans le modèle. — 8. La définition d'une politique économique concrète. Le problème de la réalisation (le problème du régime).

DEUXIÈME PARTIE : *Le modèle de première approximation étudié à Oslo.*

9. Liste des variables à considérer. — 10. La relation du modèle. — 11. Le nombre de degré de liberté. — 12. La détermination numérique du modèle.

TROISIÈME PARTIE : *La recherche des solutions optima.*

13. Quelques exemples préliminaires. — 14. Une technique pour la détermination des solutions optimum. — 15. Une solution particulière.

PREMIERE PARTIE

Généralités.

1. — NÉCESSITÉ D'UN NOUVEAU TYPE D'ANALYSE ÉCONOMIQUE.

Les études esquissées ici sont inspirées par une idée directrice : la démocratie, pour survivre à sa crise actuelle — et sur-

* Exposé de M. Ragnar Frisch fait à Paris, le 17 octobre 1950, à l'École nationale des Ponts et Chaussées.

1. Je tiens à exprimer mes plus cordiaux remerciements à M. Pierre MAILLET qui a témoigné un intérêt, une patience et une compétence inépuisables dans la traduction en français de la plus grande partie de cet article et la mise au point de l'ensemble du manuscrit. Je veux également remercier M. Georges NATAR qui a aimablement traduit la deuxième partie de cet article.

vivre comme démocratie — a besoin de s'appuyer sur un genre assez nouveau d'analyse économique. Il s'agit, bien entendu, de la démocratie définie par la liberté de la presse, de l'expression et de l'enseignement, par le scrutin secret et par tout ce qui nous semble caractériser les droits de l'homme.

Ce genre d'études se place, à la fois, à un niveau très élevé et très élémentaire ^{1bis}. Le niveau est élevé au point de vue des méthodes scientifiques mises en œuvre, entre autres méthodes mathématiques et méthodes statistiques raffinées. Il est élémentaire par l'objet des préoccupations qui se rattachent aux questions matérielles intéressant tous les citoyens dans leur vie quotidienne. Il est élémentaire aussi par l'extension du groupe qui doit être en état de comprendre l'essence des conclusions; ce groupe devrait embrasser, en effet, tous les citoyens responsables.

Comme il s'agit à la fois d'appliquer des méthodes scientifiques poussées et de mettre l'essence des conclusions à la portée de tous, pour ainsi dire, la tâche à accomplir est très ardue. Elle peut cependant être menée à bonne fin si l'on s'y applique avec énergie et optimisme.

Je me propose tout d'abord de donner quelques précisions sur la nature générale de ces études. J'entrerai ensuite dans plus de détails et donnerai, à titre d'exemple des indications sur les travaux qui ont été poursuivis à l'Institut économique de l'Université d'Oslo au cours de ces dernières années.

Pour bien préciser le problème, je considère, comme point de départ, la situation économique telle qu'elle existait dans les années 1930. Le chômage massif, qui régnait alors dans la plupart des pays, conduisit à une situation monstrueuse. Les niveaux de vie baissèrent en plein milieu de l'abondance. Des denrées alimentaires et d'autres objets de consommation furent délibérément détruits, tandis que les gens priaient et espéraient qu'il se passerait quelque chose qui leur permettrait enfin de bénéficier de leur propre travail pour la satisfaction de leurs propres désirs. Cette expérience conduisit à une conclusion simple, mais fondamentale : la nécessité de prévenir de telles

^{1 bis}. En développant ces idées, je tâcherai d'éviter la naïveté que l'on observe quelquefois chez les novateurs, d'après laquelle l'économie politique a tout à découvrir et que, désormais, tout ce que nous pouvons désirer se trouve inclus dans les progrès réalisés par ces mêmes novateurs. Qu'il me soit permis de préciser qu'il va s'agir d'études d'un genre peu classique et d'une importance essentielle pour l'économiste d'action.

monstruosités. Aucune solution d'un problème économique quel qu'il soit, ne sera admissible si elle ne satisfait pas à cette condition.

Les principes directeurs d'une politique. — qui permette d'atteindre un tel but et qui soit en même temps acceptable sous d'autres rapports —, ne peuvent être conçus *juste au moment* où l'on a à faire face à des événements désastreux. Sans attendre l'urgence, il faut entreprendre des études préalables et systématiques, en reprenant à la base le problème du fonctionnement du mécanisme économique.

A cet effet, il est nécessaire d'aller bien au-delà des types d'analyse que nous sommes habitués à trouver dans les manuels courants. Ils se bornent trop souvent à inclure des types de raisonnement fondé sur les principes économiques et les méthodes statistiques admis depuis un certain temps. Si cet usage continue à prévaloir, il y aura toujours un écart de temps *très considérable* entre, d'une part, la découverte des causes fondamentales (grâce aux recherches individuelles et collectives), et, d'autre part, l'utilisation démocratique de la connaissance de ces causes. *Les faits économiques, eux, n'attendent pas.* L'arrière-plan des faits change rapidement. De nouvelles institutions, de nouveaux systèmes d'objectifs économiques et de buts sociaux, de nouvelles techniques de production entrent constamment en scène; ils appellent de nouveaux types d'outils analytiques. Si donc on se borne à utiliser ceux qui sont en usage depuis un certain temps, on arrivera toujours trop tard.

Si, dans une société démocratique, on nourrit quelque espoir d'appliquer effectivement les résultats de la recherche économique et statistique aux problèmes économiques de l'heure, il faut rechercher les voies et moyens par lesquels on peut rapidement vulgariser — et par là même appliquer sur le plan pratique — les résultats les plus nouveaux, les plus modernes, et les rendre utilisables. La recherche de base elle-même doit être constamment en alerte, constamment inspirée par les changements dans les faits, constamment orientée vers des explications nouvelles, meilleures et plus complètes.

Ainsi assistons-nous à une véritable *course entre la recherche économique et les faits économiques*. Il n'est pas exagéré de dire que l'enjeu de cette course est une question de vie ou de mort. Ce sera le désastre pour des millions d'hommes si la recher-

che économique et sociale et ses applications ne triomphent pas. Si elles perdent, nous serons, de temps en temps, les témoins de monstruosité analogues à celles que nous venons de dénoncer. Sans doute, leurs manifestations extérieures pourront-elles être différentes, puisqu'elles seront largement subordonnées à la situation générale, le tout dépendant de la *direction* dans laquelle l'application de principes économiques sains et la recherche se trouveront en retard sur les faits économiques. Si on laisse les choses évoluer ainsi, *le résultat final sera sans doute le totalitarisme*. Si, au contraire, la compétition se termine par le triomphe de la recherche économique et par son utilisation assez rapide, il y a quelque espoir que la démocratie survive. Son triomphe est une condition nécessaire; elle est même plus nécessaire à la longue que l'atteinte d'un haut niveau d'armement militaire.

Ces considérations s'appliquent non seulement à la collecte des données économiques, mais, à un aussi haut degré, à l'élaboration de l'outil analytique. *Il peut être aussi peu indiqué d'appliquer à un problème économique donné, comme le problème de l'emploi dans la période d'après-guerre, un outil analytique vieux de dix ou vingt ans, qu'il le serait d'appliquer des données statistiques vieilles de dix ou vingt ans.*

La portée de ces considérations sera bien mise en évidence en faisant une comparaison entre la situation de 1930 et celle d'aujourd'hui. Sur le plan intellectuel, celui de la compréhension de ce qui s'est passé réellement dans les années 1930, l'élément qui a échappé au public comme aux autorités publiques, à cette époque, est le sens du concept de *demande effective*. Sur ce point, de grands progrès ont été accomplis. L'idée fondamentale appartient à des hommes tels que Malthus et Knut Wicksell et, plus tard, Foster et Catchings. Elle a été systématisée — et présentée sous une forme attrayante au point de vue politique — par John Maynard Keynes et ses successeurs, Alvin H. Hansen notamment. Ce point de vue a efficacement aidé à extirper de dangereuses idées fausses, répandues dans cette fraction du public qui détermine la politique. Mais nous devons nous souvenir que l'analyse qui tourne autour de la demande effective constitue un point de vue seulement. Il est parfaitement possible d'utiliser d'autres concepts qui peuvent aussi — peut-être avec un égal pouvoir explicatif — couvrir les

mêmes faits. Et, ce qui est plus important, les faits qui peuvent être recouverts par des concepts tels que la demande effective ou quelque outil analogue, ne constituent en rien le tout de l'histoire. Dans la période d'après guerre, il est devenu de plus en plus visible que le problème de l'emploi a d'autres aspects qui ne sont pas recouverts par la théorie visée.

Trois nouveaux faits, d'une importance considérable, sont entrés en scène. Tout d'abord, dans de nombreux pays, le climat politique est désormais tel qu'il est possible de mettre en œuvre des *contrôles économiques directs* sur une beaucoup plus grande échelle que naguère. Tandis que de tels contrôles ne sont probablement considérés nulle part comme un bien en soi, il est clairement reconnu que, dans certaines circonstances, ils peuvent être acceptables. En second lieu, de nouveaux *étalons de justice sociale* sont apparus, étalons qui rendent impossible, de nos jours, d'aborder aucun grand problème économique sans le rattacher à des buts sociaux. Par exemple, un revenu national moyennement élevé, et distribué conformément aux principes de justice sociale en vigueur, peut être préféré à un revenu national extrêmement élevé avec une répartition très inégale. Un outil analytique applicable au problème de l'emploi, et en général à tout problème économique de la période d'après guerre, doit être tel qu'il soit possible d'exprimer explicitement le facteur « contrôle » et le facteur « but social » *dans le langage du modèle analytique utilisé*. En troisième lieu, la *situation du commerce international* intervient de façon différente dans les problèmes économiques des divers pays, et crée de nouvelles faces à de nombreuses questions.

La théorie économique du type « demande effective » était toute désignée pour convaincre politiquement de la nécessité des mesures prises pour combattre le type particulier de monstruosité qui prévalaient dans les années 1930 (elle serait également applicable à un problème caractérisé comme l'opposé de la situation des années 1930). Mais cette théorie n'est pas élaborée en des termes tels qu'il lui soit possible d'affronter de façon satisfaisante le problème tel qu'il se pose aujourd'hui avec ses aspects nouveaux.

Si nous ne réussissons pas à élaborer et à appliquer rapidement un outil analytique capable d'attaquer les problèmes économiques en tenant compte, de façon satisfaisante, de ces nou-

veaux aspects, nous serons en retard sur le problème réel présent. Ce retard peut avoir pour nous des conséquences aussi désastreuses qu'en eurent, dans de nombreux pays, les politiques économiques des années 1930, parce qu'elles étaient en retard sur le principe de la « demande effective ».

Je vais préciser quelques-unes des caractéristiques essentielles que doit posséder le nouveau type d'analyse économique dont l'outil théorique essentiel pourrait être un modèle explicitant les variables d'action, que je désignerai par l'abréviation « modèle-décisions ».

2. — GÉNÉRALITÉ DU MODÈLE : APPLICATION A UNE LARGE CLASSE DE POLITIQUES ÉCONOMIQUES.

En premier lieu, le modèle doit être construit de manière que différents systèmes de contrôles et différents systèmes d'objectifs sociaux puissent être exprimés comme des cas particuliers du modèle analytique utilisé. Par ce procédé et par lui seulement, il sera possible de *comparer* les résultats de différents types de politique économique. Cette comparaison, effectuée en toute objectivité, est, en fait, le point central autour duquel gravitera toute l'analyse des modèles-décisions.

On peut dire, à coup sûr, que *la formation des buts sociaux ne sera pas la même en tous temps et en tous lieux*, ni même par les différents groupes sociaux en un lieu et à une époque donnés. Prescrire la solution « correcte » à ces problèmes de valeur est hors de la compétence d'un économiste ou d'un statisticien. La mission de l'économiste ou du statisticien, en tant qu'experts, est de mettre à nu la structure du mécanisme économique, de préciser les causes agissantes et de présenter les actions possibles, chacune étant caractérisée comme la plus efficace dans un système donné d'objectifs sociaux et de contrôle admissibles.

En d'autres termes, le modèle, dans sa forme-type, devra comporter inévitablement *plus de degrés de liberté* que les modèles usuels. On disposera de ces degrés de liberté en introduisant des conditions supplémentaires qui définissent la nature de la politique choisie : question délicate sur laquelle je reviendrai dans la section 8.

Il est évidemment impossible de construire un modèle suffisamment général pour embrasser tous les types concevables de

politique économique. Ce serait là un jeu logique plutôt vide. La généralité d'une théorie est toujours obtenue aux dépens de son caractère compréhensif, concret et immédiatement applicable. Ainsi nous devons prendre un parti moyen. Nous avons à considérer une *classe* de politiques économiques suffisamment générale pour inclure toute politique spécifique susceptible de faire l'objet d'une discussion en vue d'une mise en œuvre concrète, dans le pays en question et dans les quelques années à venir. Le modèle devrait être assez général pour permettre la comparaison des conséquences des diverses actions possibles. On devrait pouvoir préciser chacune d'entre elles par l'introduction dans la charpente du modèle de certaines contraintes bien définies. On ne devrait faire aucune tentative pour rendre le modèle plus général qu'il n'est nécessaire pour cet objectif, c'est-à-dire que tout le reste du cadre institutionnel, commun à toutes les politiques de la classe considérée, devrait être pris comme donné.

3. — CARACTÈRE EXHAUSTIF DE L'ANALYSE.

Les nouveaux aspects du problème doivent être introduits d'une façon *cohérente* et telle qu'on puisse les considérer tous *simultanément*. C'est dire que le modèle analytique utilisé doit faire ressortir toutes les grandeurs qu'on désire considérer et toutes les interdépendances qui existent entre elles. Ce n'est que sur la base d'un tel exposé précis qu'il est possible d'arriver à des conclusions définies relatives aux solutions optima des économies d'après guerre, avec leurs systèmes compliqués de contrôles et d'objectifs sociaux et les difficultés de leur commerce international.

Dans un premier stade, il faut, sur bien des points, se contenter d'introduire bon nombre de facteurs seulement d'une façon implicite, ce qui conduit à une macro-analyse grossière et très approximative. C'est ainsi que les effets des forces en jeu sur le marché monétaire pourront, dans une approche préliminaire, être représentées par quelques paramètres, très peu nombreux, tels que les changements dans les liquidités détenues par chacun des trois secteurs : autorités publiques, entreprises et travailleurs. La possibilité d'augmenter la production du

pays, telle qu'elle est déterminée, entre autres choses, par la limitation des importations, peut, dans une attaque préliminaire, être représentée par un coefficient global, tel que l'élasticité de la production nationale par rapport au volume du travail accompli. Dans une toute première approche, il est préférable de travailler sur un modèle contenant de tels concepts simples et agrégatifs qui inclut tous les facteurs — même s'il le fait seulement implicitement — que de manipuler une grande masse de détails, qui peuvent chacun être très réalistes dans leur propre domaine, mais qui n'ont pas été reliés les uns aux autres en un système explicatif intégré. Il semble bien que la compréhension des diverses *interconnections* d'une économie soit un facteur de réalisme aussi important que l'énumération d'une variété considérable de détails descriptifs non reliés entre eux.

Une telle attitude n'est évidemment défendable qu'à titre de toute première approximation. Il est indispensable de procéder à une analyse plus détaillée dès que des moyens financiers et le personnel de recherche suffisant deviennent disponibles. Un tel élargissement doit néanmoins conserver cet esprit d'un système explicatif intégré. Cela veut dire qu'aucune analyse de détails ne devra être reconnue comme une partie de l'outil intellectuel exprimé dans le modèle, à moins qu'on ne puisse montrer comment et pourquoi ces détails sont reliés au reste du modèle.

4. — DÉFINITIONS DES BUTS A ATTEINDRE.

a) *Définition théorique : la fonction de bien-être et les conditions de Pareto.* — Puisque le but d'un modèle de décisions est d'examiner quelle politique économique peut être qualifiée de « bonne » ou même « la meilleure », dans des circonstances données, il est nécessaire de considérer des *critères* qui, en principe au moins, peuvent être utilisés à définir la signification de « bon » ou « meilleur ».

Un point essentiel est de trouver le moyen de *réconcilier* les désirs de ceux qui sont au pouvoir (l'autorité publique en régime démocratique, le dictateur, les personnalités non officielles influentes, etc.) avec ceux de la masse des citoyens. Un conflit peut surgir : il est semblable à celui qui existe entre les intérêts de divers groupes de citoyens ou de divers citoyens. Un moyen théorique pour étudier les préférences d'une entité

économique telle qu'une personne, une famille, une entreprise commerciale, une autorité publique, etc., est la fonction de préférence de cette entité². Conformément à l'usage courant, nous pouvons appeler une telle entité un « individu ».

Un point (c'est-à-dire un ensemble de valeurs de toutes les variables impliquées) peut être appelé *objet d'une préférence parétienne* par rapport à un autre point, si aucun individu ne préfère le second au premier et si au moins un individu préfère le premier au second. Un point X peut être appelé « *parétien sous la condition C* » s'il n'existe aucun autre point qui satisfasse à la condition C et soit l'objet d'une préférence parétienne par rapport à X.

Il est important d'avoir une idée claire de la signification des *conditions qui apparaissent dans la définition d'un point parétien*. Soient C et c deux ensembles de conditions, le premier impliquant le second, de telle sorte que tout point qui satisfait C doive aussi satisfaire c. Il n'est pas correct de dire que l'ensemble de tous les points parétiens sous la condition C soit obtenu en choisissant parmi les points parétiens sous la condition c ceux qui satisfont C. Mais, il est correct de dire que s'il existe un point qui soit parétien sous la condition c et qui satisfasse C, il est nécessairement parétien sous la condition C. Ce sont des choses importantes quand on discute le problème du choix, c'est-à-dire quand on se pose, dans l'abstrait, le problème de savoir si des points satisfaisant certains types de relations parétiennes existent ou non.

L'autre problème est celui de la réalisation, c'est-à-dire le problème de construire un régime qui conduira à un état caractérisé par un point choisi d'après un critère ou un autre. A ce propos, il est important de noter que, dans un régime qui a les caractères généralement reconnus comme étant ceux de la libre concurrence, il est impossible d'obtenir un point qui soit parétien sous les liaisons de la production et qui, en même temps, corresponde à une répartition du revenu fixé à l'avance. Au contraire, si un tel régime doit conduire à un point parétien sous les liaisons de la production, il est *nécessaire* de provoquer

2. L'application de ce concept à l'homme d'état est examiné dans un très intéressant article de Maurite Frechet, *Sur les fonctions de bien-être*, que j'ai eu la possibilité de lire en manuscrit.

— par des impôts de capitation ou des impôts sur le revenu — une restitution des revenus, qui aboutira à une *répartition finale spécifique*³.

b) *Définition pratique* : la possibilité de greffer sur le modèle des considérations supplémentaires d'ordre pratique. — Si le modèle comporte un certain nombre de degrés de liberté et que nous voulions examiner les types possibles de politique économique à adopter, nous pourrions théoriquement commencer par imposer la condition que le point atteint doit être parétien, eu égard aux liaisons de la production. Diverses raisons font que cette manière de procéder n'est pas satisfaisante. En premier lieu, la connaissance des fonctions de préférence est, en pratique, très incomplète. En second lieu, il demeure en général encore plusieurs degrés de liberté, alors même que l'on aura imposé cette condition, de telle sorte que l'on aura à envisager des conditions supplémentaires. Il vaut mieux concentrer l'attention sur les conditions supplémentaires en tant que telles et les exprimer dans une forme *pratiquement applicable*.

La manière la plus pratique d'introduire de telles conditions supplémentaires exprimant les préférences au regard du point obtenu serait d'attribuer à certaines variables certaines valeurs spécifiées ou de leur fixer certains intervalles désirables. Ceci conduit à une technique particulière pour la recherche de solutions qui sont optima au regard des critères choisis. On y reviendra dans la deuxième partie. Du point de vue scientifique, cette technique constitue l'un des aspects les plus intéressants de la théorie des modèles-décisions.

En procédant de cette manière, on aura en même temps l'avantage très précieux de pouvoir greffer des considérations d'ordre pratique sur le modèle. Aucun modèle, si large et si compliqué soit-il, ne peut expliciter l'infinie variété des connaissances qui, au cours des temps, s'accumulent dans le cerveau des économistes, des praticiens et des hommes politiques.

Cependant, par le choix des variables et par la forme même des relations, on peut réussir à construire un modèle qui se prête à une introduction implicite de cette masse de connaissances, parfois sous forme de conditions numériques auxquelles doivent satisfaire certaines variables. Par exemple, si le modèle

3. Ces questions seront discutées plus complètement dans un article ultérieur.

contient des variables exprimant des faits concrets, tels que l'évasion fiscale, il sera possible, à partir de la connaissance de la situation de fait, dans le pays, d'indiquer les limites entre lesquelles cette évasion fiscale doit se tenir si on veut que la solution soit réalisable sans trop de difficulté. Une fois ces limites acceptées, le reste est problème mathématique. Il consiste à trouver la solution optimum d'un système dont les variables doivent satisfaire à certaines inégalités.

B. — AUTONOMIE DES RELATIONS CONSIDÉRÉES DANS LE MODÈLE.

La défense des concepts agrégatifs, présentée au paragraphe 3, ne doit en aucune façon être prise comme argument en faveur du type d'analyse qui fonde ses conclusions principales sur des résultats obtenus en ajustant des courbes ou des fonctions de régression à des séries temporelles de données globales, telles que la production totale, l'emploi, le niveau des prix, des données agrégatives bancaires ou monétaires, etc. Sur ce point, il est essentiel de considérer plus à fond le concept de *l'autonomie* des relations du modèle. Ce concept est d'une importance absolument fondamentale dans la discussion d'un modèle-décision. En principe, la définition de l'autonomie est assez simple, mais l'expérience montre à quel point il est facile d'oublier d'en tenir compte.

La définition peut être formulée comme suit. Supposons que nous ayons circonscrit le type d'analyse que nous entendons élaborer en dressant une liste complète et exacte de toutes les variables que nous voulons considérer. Supposons, de plus, que nous ayons spécifié toutes les relations entre ces variables. Ce peuvent être des équations de définition ou de structure. Les équations de structure peuvent être, soit « behavioristiques » (relations de comportement à base psychologique), soit « techniques », soit enfin d'un caractère mixte behavioristique et technique. Supposons que nous ayons effectué un travail soigné si bien que dorénavant nous n'ayons plus le droit, dans la discussion des conséquences à déduire du modèle, d'introduire des variables ou des relations autres que celles de nos listes. Cette condition est essentielle pour conserver la caractère logique du modèle. Nous pouvons alors poser la question suivante : si nous prenons une *quelconque* de ces relations et si nous *la modifions*,

sera-t-il réaliste de supposer que cette modification ne *provoque* aucune modification (grande ou petite) dans les autres relations du modèle? Ou encore : si nous choisissons une valeur particulière d'une variable de notre liste (ou une valeur pour chaque variable d'un certain groupe, valeurs qui sont, bien entendu, compatibles avec les relations du modèle) ou plus généralement, si nous obligeons certaines des variables à satisfaire à certaines relations supplémentaires (toujours compatibles avec celles du modèle), sera-t-il réaliste de supposer que les différentes relations du modèle *restent inchangées*? Si une relation est telle qu'il soit réaliste d'affirmer qu'elle *n'est pas affectée* par la modification d'une *quelconque* des autres relations ou par le choix d'une valeur particulière pour une quelconque des variables ou par l'introduction de conditions supplémentaires entre les variables (conditions compatibles avec les relations du modèle), alors, et alors seulement, nous dirons que cette relation est *autonome*. En d'autres termes, les relations autonomes expriment les traits *permanents* dans notre analyse.

Si nous voulions exprimer la même chose en termes stochastiques, nous parlerions de la probabilité de provoquer une modification dans l'une des relations du modèle en imposant une condition supplémentaire aux variables ou en modifiant une ou plusieurs des relations.

Le concept d'autonomie pourrait être étendu en introduisant l'autonomie *partielle*, c'est-à-dire l'autonomie d'une propriété particulière d'une relation donnée relativement à certaines manipulations touchant le reste du système. Nous pouvons aussi introduire l'autonomie comme une question de degré, disant d'une relation ou d'une partie d'une relation qu'elle est plus ou moins autonome, mais je n'entrerai pas ici plus avant dans ces raffinements.

Il est difficile de présenter une règle mécanique propre à éprouver l'autonomie d'une relation. Je pense, pour ma part, que, dans un grand nombre de cas, un économiste compétent aura *intuitivement* une impression de l'autonomie. Il pourra renforcer cette impression première en réfléchissant aux différents types de modifications pouvant survenir dans son système. Ces réflexions sur l'autonomie forment une partie essentielle de l'analyse.

On voit immédiatement que l'autonomie des relations, dans

un modèle, est absolument fondamentale s'il doit être utilisé comme modèle-décision, c'est-à-dire être utilisé comme base de comparaison entre différentes actions possibles. En fait, une telle action sera représentée simplement par la fixation directe d'une ou de plusieurs des variables du modèle ou par l'insertion d'une relation supplémentaire entre quelques-unes d'entre elles ou en changeant la forme d'une ou plusieurs des relations. Si le modèle doit nous renseigner sur les conséquences d'une telle action, nous devons évidemment pouvoir nous fier à l'autonomie des relations, sans quoi nous ne pourrions attribuer aucune signification définie aux conclusions déduites des manipulations mathématiques du modèle.

Ces réflexions peuvent paraître superflues tant elles sont évidentes. Toutefois, en économétrie, la discussion de l'autonomie des relations d'un modèle donné n'est pas toujours accomplie aussi sérieusement qu'on pourrait le souhaiter. Il est donc nécessaire de porter attention à la question : il importe de procéder explicitement à cette recherche, avec insistance même.

Par exemple, si un grand nombre de variables — peut-être choisies presque au hasard — sont mises en œuvre dans une analyse de régression, utilisant, comme données, les séries temporelles des valeurs prises par ces variables dans le passé et dans un certain cadre institutionnel (par exemple, la libre concurrence), la ou les équations de régression ainsi obtenues ne peuvent être employées à déduire des conclusions sur ce qui arriverait dans un régime différent (par exemple, un régime où une ou plusieurs de ces variables seraient contrôlées directement). On a parfois l'impression désagréable qu'une bonne part du travail économétrique effectué de nos jours prête le flanc, à un plus ou moins grand degré, à des critiques de cette sorte. Sa valeur d'utilisation dans un modèle-décision s'en trouve très limitée.

Dans le domaine statistique, la question de l'autonomie est liée aux problèmes que nous rencontrons dans *l'analyse de confluence*. J'ai essayé d'indiquer la nature de ces problèmes dans deux publications du début des années 1930. Je n'entrerai pas ici dans les détails. Qu'il me suffise de dire que le problème de la confluence n'est pas recouvert par le problème de l'identification dans un modèle stochastique, problème auquel on a prêté grande attention récemment.

Dans le domaine de la théorie économique, la question de l'autonomie est liée à ce problème longtemps discuté de la mesure dans laquelle le concept d'utilité doit jouer un rôle dans le raisonnement. Sur ce dernier problème, je voudrais dire quelques mots.

Irving Fisher et Vilfredo Pareto ont souligné un point intéressant lorsqu'ils ont montré qu'il est possible de discuter de l'équilibre sur un marché statique sans avoir recours à une définition quantitative de l'utilité marginale. Précisons ce propos : considérons un espace à n dimensions, en portant sur les axes les quantités des biens acquis ou cédés par un individu; supposons que les prix soient des constantes pour l'individu et que sa dépense totale soit également donnée. Pour déterminer l'optimum, il n'est pas nécessaire de supposer le concept de l'utilité totale d'une combinaison quantitative donnée ni celui d'utilité marginale définie quantitativement. Les utilités marginales — si elles existent — seront représentées par un vecteur fonction de la position du point dans l'espace. Il n'est pas nécessaire de supposer un tel vecteur donné. Il suffit de connaître une direction préférentielle. Ceci revient à dire que le vecteur utilité marginale peut être affecté d'un facteur scalaire qui soit une fonction du point de l'espace, positive, définie, mais par ailleurs complètement arbitraire.

Cette conclusion concernant la propriété du domaine de choix de l'individu a mis l'analyse de l'équilibre sur un marché statique à l'abri des critiques de ceux qui ne trouvaient pas que l'on avait défini l'utilité marginale d'une façon quantitative assez précise.

Tout ceci est fort bien. Néanmoins, il y eut d'autres répercussions de l'analyse de Fisher-Pareto qui se développèrent dans les années suivantes et ne furent pas aussi heureuses. Elles étaient d'ailleurs contraires à la philosophie générale des deux maîtres, en tout cas définitivement opposées à celle d'Irving Fisher.

Voici, en bref, ce qui se passa : pour beaucoup de théoriciens qui étaient embarrassés par les critiques antérieures, les conclusions de Fisher-Pareto furent un vrai soulagement. Cela étant, ils ne se rendirent pas compte de la portée limitée du cas considéré par Fisher-Pareto, et ils se contentèrent de conclure que, dans toute l'économie, on peut se passer du concept de l'utilité.

L'analyse de Fisher-Pareto n'apportait évidemment aucun fondement à cette conclusion qui a contribué grandement à retrécir la perspective de toute l'analyse théorique de l'économie dans la première partie de notre siècle.

Dans un grand nombre de problèmes, par exemple dans la plupart des problèmes dynamiques, il est indispensable d'introduire le concept d'un vecteur utilité marginale, affecté d'un facteur scalaire *qui ne soit pas une fonction* de la position du point de l'espace, mais qui soit une *constante* pour tout le domaine de choix, constante positive et arbitraire.

Un tel concept quantitatif de l'utilité marginale peut être construit axiomatiquement et rigoureusement. Irving Fisher l'a fait il y a plus d'un demi-siècle. Il y a une trentaine d'années par ailleurs que j'ai donné un caractère plus formel à cette théorie et que je l'ai étendue au concept de l'utilité totale, aussi bien en statique qu'en dynamique. On peut me blâmer de n'avoir pas fait plus pour imposer ces considérations à l'audience internationale, puisque je me suis borné à publier des parties de ce travail, et ceci dans des revues scandinaves (partie en français, partie en norvégien).

Les responsabilités importent peu. L'état présent des affaires, en ce domaine, est déplorable. Les relations logiques entre les concepts ne sont même pas clairement reconnues. En voici un exemple. Parfois, les plus ardents critiques du concept de la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie (qui, à mon avis, est absolument essentiel) sont disposés à user d'autres concepts qu'ils considèrent comme plus « directement observables », mais qui pourtant, au point de vue logique, *impliquent l'existence* de la notion qu'ils écartent par ailleurs. Ils admettent ainsi un concept aussi usuel que celui de l'élasticité de la demande d'un bien par rapport à son prix, la dépense totale (pour tous les biens) de l'individu ou du groupe en question étant constante. De même admettent-ils un concept tel que l'élasticité d'Engel de la demande, c'est-à-dire l'élasticité de la demande d'un bien particulier par rapport à la dépense totale, tous les prix étant constants. Ces deux mêmes types de concept s'appliquent à l'élasticité de l'offre sur le marché du travail : élasticité de l'offre de travail par rapport au taux de salaire (réel), le revenu (réel) des travailleurs restant constant (par exemple par une modification simultanée des transferts sociaux

aux travailleurs, ou autrement); élasticité de l'offre de travail par rapport au revenu (réel) des travailleurs, le taux (réel) des salaires restant constant. S'avise-t-on que le rapport entre la seconde et la première de ces deux élasticités est *identique* à la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie ? C'est donc incohérence logique de prétendre que les deux élasticités « empiriques » de l'offre de travail ont une signification bien précise, tandis que la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie n'aurait pas de sens.

Lorsqu'on aborde la question des concepts à utiliser dans un modèle-décision, ces considérations relatives à l'utilité deviennent d'une importance extrême. Il est exact de supposer que les équations de comportement, dérivées du concept d'utilité, sont beaucoup plus stables, c'est-à-dire plus autonomes au milieu de toutes sortes de changements du cadre institutionnel (changement dans le système de contrôle des prix, etc.) que ne le sont la plupart des relations dérivées de concepts qui s'appuient directement sur des mouvements de prix ou de quantités observés empiriquement. Dans la large classe de ces relations vérifiables empiriquement, il y en a — celles qui peuvent être reformulées en termes d'utilité — de particulièrement stables. C'est sur ces relations plus fondamentales qu'il faut étayer la construction d'un modèle-décision. Si ce modèle s'appuie sur des relations dérivées des concepts d'utilité — ou sur des relations dérivées de conditions techniques ou physiques — nous sommes, au point de vue de l'autonomie, sur un terrain beaucoup plus solide que nous ne le serions autrement.

Un exemple peut suffire à suggérer combien ces considérations vont loin. On affirme quelquefois que, dans les analyses de bien-être (*welfare*) pour une société dans son ensemble, il est inutile d'essayer de confronter les concepts d'utilité des individus ou des groupes avec les différentes mesures possibles prises par le gouvernement en matière de finances publiques, de contrôle des prix, etc. Les décisions des autorités publiques doivent, de toute façon, faire intervenir des comparaisons entre individus ou entre groupes. Ces comparaisons introduisent un nouvel élément qui n'est pas exprimable, affirme-t-on, en concepts d'utilité associés à chaque individu ou chaque groupe pris séparément. Dès lors, pourquoi se tourmenter avec ces concepts, pourquoi ne pas considérer *directement* le comportement des autorités publi-

ques comme l'élément de base d'une théorie du bien-être et oublier les utilités des individus ou des groupes ? Un tel argument est fallacieux : il néglige la distinction fondamentale entre les éléments *changeants* et les éléments *stables, fondamentaux*, de l'analyse. La structure des utilités des individus ou des groupes représente quelque chose de beaucoup plus stable, et, par suite, de beaucoup plus fondamental, que les actions des gouvernements, souvent influencés par toutes sortes de circonstances extérieures et changeantes. Le véritable objet du modèle-décision est de créer un outil permettant de distinguer entre les deux parties de l'analyse. Au moyen d'un tel modèle, nous voulons effectuer une *comparaison* entre les conséquences de diverses actions politiques, et exprimer ces conséquences dans les termes de « quelque chose » qui soit plus fondamental et par conséquent plus stable. Des relations dérivées des concepts d'utilité doivent donc entrer dans le modèle, en certains lieux stratégiques.

Je ne puis abandonner ce sujet sans mentionner les remarques pénétrantes que Joseph Schumpeter a présentées dans sa notice nécrologique d'Irving Fisher⁴. Il a mis les choses au point en disant que, tout comme Fisher, il croyait à la résurrection du concept d'utilité. Je suis convaincu que si nous tentions de construire un modèle-décision sans nous appuyer sur des relations découlant des concepts d'utilité, nous effleurerions seulement la surface du problème à résoudre.

6. — LA FIRME REPRÉSENTATIVE ET L'INDIVIDU REPRÉSENTATIF.

Le fait que le modèle-décision doit s'appuyer sur des concepts d'utilité ou d'autres concepts similaires reliés au comportement des individus ou des groupes n'entraîne pas nécessairement qu'il faille l'élaborer explicitement en *micro-termes*. Nous pouvons combiner les avantages fondamentaux d'une formulation en termes d'utilité (ou autres concepts similaires) avec les avantages de la *macro*-approche. Il suffit d'introduire l'outil théorique de la « firme représentative » et de l'« individu représentatif ». En l'espèce, je vise exactement la même chose qu'Alfred Marshall lorsqu'il a décrit si complètement sa « firme

4. *Econometrica*.

représentative »⁵. Cet outil est constitué par un mélange curieux de micro- et de macro-idées. Certains malentendus sur la théorie de Marshall — et plus généralement sur l'usage que l'on peut faire de l'outil théorique de la « firme représentative » ou de l'« individu représentatif » — ont pris naissance précisément parce qu'on a négligé d'apercevoir ce caractère mixte de micro- et de macro-éléments.

Voici l'essence du raisonnement : la firme représentative est un outil introduit en vue d'étudier ce qui se passe sur l'ensemble d'un marché dans des circonstances données. Pour ce faire, il suffit de noter comment la firme représentative réagit. La firme représentative est, pour ainsi dire, un indicateur tel que, lorsqu'on multiplie les réactions de cet indicateur par un rapport d'homothétie donné, on obtient les réactions du marché dans son ensemble. En ce sens, le concept de la « firme représentative » est incontestablement un macro-concept.

D'un autre côté, il est aussi un micro-concept en ce sens que pour postuler les lois décrivant le comportement de la firme représentative en des circonstances données, on s'est inspiré des régularités statistiques que l'on a observées dans le comportement des firmes individuelles dans de telles circonstances.

Aux deux points de vue, le concept de la firme représentative est admirablement adapté à son utilisation dans un modèle-décision. D'une part, il a les propriétés globales nécessaires pour satisfaire au caractère exhaustif du modèle. D'autre part, il possède la propriété inestimable de s'appuyer sur des lois du comportement des individus et des groupes, c'est-à-dire sur des lois offrant plus de chances que quoi que ce soit d'autre d'exprimer les propriétés stables sous-jacentes fournissant des relations aussi *autonomes* que possible.

7. — INTRODUCTION DES COEFFICIENTS DE TENSION DANS LE MODÈLE.

La méthode usuelle suivie dans l'étude d'un marché d'un bien particulier consiste à considérer, avec plus ou moins de détails, les différents facteurs déterminant l'offre de ce bien, et, de façon

5. Une traduction anglaise de mes leçons d'Oslo sur la théorie de la valeur chez Alfred Marshall, où j'insiste d'une façon particulière sur la notion de firme représentative, paraîtra dans le prochain numéro du *Quarterly Journal of Economics*.

analogue ceux qui déterminent la demande, et ensuite, en une troisième étape de l'analyse, à égaler les deux grandeurs ainsi obtenues. Dans l'élaboration d'un modèle-décision, il est désirable d'abandonner cette dernière étape, et de la remplacer par une autre, d'une conception plus générale. Cela est nécessaire si le modèle doit décrire de façon correcte les différentes situations qui découlent de l'application de différents types de systèmes de contrôle.

Dans chaque secteur du modèle où il semble indiqué de discuter deux groupes séparés de facteurs, l'un relatif à l'offre et l'autre à la demande, il est expédient d'introduire, non pas un seul groupe de variables pour indiquer les quantités de ces biens, mais trois groupes de variables : tout d'abord, le groupe représentant les quantités que les vendeurs — au sens de firmes représentatives — *désirent* vendre dans les conditions existantes; puis le groupe correspondant à ce que les acheteurs *désirent* acheter; enfin un groupe représentant ce qui est, *en fait*, échangé sur le marché. Par conditions existantes, il faut comprendre les valeurs en vigueur de toutes les variables de la liste complète du modèle, à l'exception de celles des deux premiers groupes mentionnés qui expriment ce que les vendeurs *désirent* vendre et les acheteurs souhaitent acheter.

Les fonctions exprimant ces deux groupes de variables en fonction de toutes les autres, sont les fonctions d'offre et de demande. Elles seront fréquemment définies par la maximisation d'autres fonctions d'un caractère plus fondamental, exprimant les données techniques ou de comportement sous-jacentes. Quand on a déterminé ces deux catégories de fonctions, on pourrait, du point de vue logique, s'arrêter là. Dans la théorie du modèle-décision, il n'y a pas à parcourir une troisième étape qui réduise le nombre des degrés de liberté. Néanmoins, pour faciliter le maniement des formules, il est hautement désirable d'atteindre une troisième étape en effectuant certaines *transformations* : en éliminant les quantités que les vendeurs *désirent* vendre et que les acheteurs *désirent* acheter, et en introduisant un même nombre de variables d'un type nouveau. Ces nouvelles variables sont les *coefficients de tension*. Ils peuvent être définis de différentes manières; il s'agit essentiellement d'introduire, pour chaque coefficient de tension, une *équation de définition*. Ainsi, à chaque nouvelle variable introduite cor-

respond une nouvelle équation; le nombre des degrés de liberté n'est donc pas modifié. Comme, initialement, nous avons un plus grand nombre de degrés de liberté que dans la théorie courante, nous continuerons à en disposer.

Pour chaque quantité de bien que les vendeurs désirent vendre ou les acheteurs souhaitent acheter, un tel coefficient de tension peut être défini, si bien qu'on aura le nombre exact d'équations nécessaire pour éliminer ces deux catégories représentant les quantités désirées. Cette opération réalisée, il reste, pour chaque bien, une variable exprimant la quantité effectivement échangée, et deux coefficients de tension, l'un provenant des désirs des vendeurs et l'autre des désirs des acheteurs. La théorie courante se présentera comme un cas particulier où tous les coefficients de tension sont égaux à 1 (ou à 0 si on les a définis en adoptant 0 comme valeur « neutre »).

Dans le maniement du modèle, les coefficients de tension se présentent simplement comme autant de nouvelles variables qu'il faut traiter comme une quelconque des autres lorsqu'il s'agit de formuler les conditions d'une politique donnée, ou d'en tirer les conséquences.

Pour illustrer ces principes logiques, présentons un exemple simple. Supposons que sur le marché d'un certain bien, la quantité offerte x^{off} dépende seulement du prix p , c'est-à-dire que $x^{\text{off}} = \varphi(p)$, et que la quantité demandée x^{dem} dépende seulement du prix : $x^{\text{dem}} = f(p)$. Les deux fonctions f et φ peuvent être représentées par deux courbes, comme sur la figure ci-jointe (7. 1). Soit x la quantité échangée *en fait*. Nous avons quatre variables x^{off} , x^{dem} , x et p , liées par deux équations, d'où deux degrés de liberté. On peut les représenter en plaçant le point (x, p) n'importe où sur ce diagramme à deux dimensions. Supposons que ce point soit, en fait, en A (prix p_A , quantité x_A); x^{off} et x^{dem} , sont alors déterminés, comme le montre la figure, et une certaine tension de l'offre et une certaine tension de la demande résultent du fait que nous n'avons pas $x_A^{\text{off}} = x_A$ et $x_A^{\text{dem}} = x_A$. Définissons deux coefficients $\kappa_1 = \kappa_1(p, x, x^{\text{off}}, x^{\text{dem}})$, $\kappa_2 = \kappa_2(p, x, x^{\text{off}}, x^{\text{dem}})$ mesurant ces tensions. Nous pouvons alors éliminer x^{off} et x^{dem} et conserver κ_1 , κ_2 , p et x comme variables essentielles de la théorie. Nous avons quatre variables et deux équations; il subsiste toujours deux degrés de liberté. Nous pourrions encore dire que

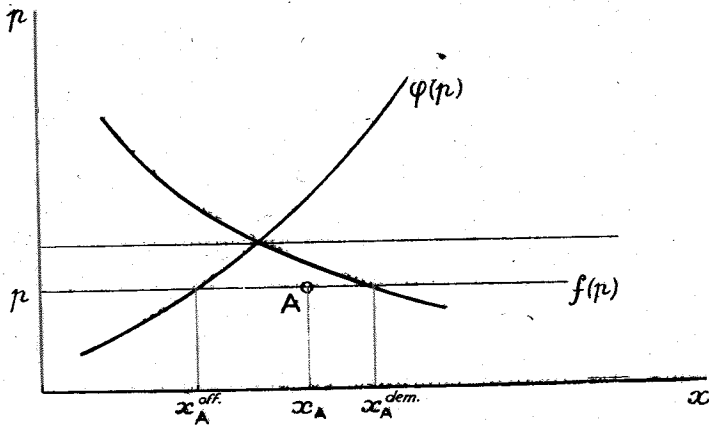


Fig. 7-1. — Illustration de la théorie des coefficients de tension.

nous avons six variables et quatre équations, toujours avec deux degrés de liberté. Si nous imposons la condition qu'il n'y a aucune tension de l'offre, il ne nous reste qu'un degré de liberté. Si nous imposons, en outre, la condition qu'il n'y a aucune tension de la demande, nous n'avons plus aucun degré de liberté. Nous retrouvons de la sorte la théorie courante du marché en équilibre.

Cet exemple simple suggère l'essentiel de l'usage possible de ces coefficients dans un modèle-décision. Ce dernier est rendu assez général pour être applicable à la grande variété de situations caractérisées par « pénurie de main-d'œuvre », « répugnance à effectuer les heures supplémentaires », « chômage », et bien d'autres.

Il est possible de donner une définition encore plus générale des coefficients de tension, mais je n'y insisterai pas ici.

8. — LA DÉFINITION D'UNE POLITIQUE ÉCONOMIQUE CONCRÈTE. LE PROBLÈME DE LA RÉALISATION (PROBLÈME DU RÉGIME).

En définissant une politique économique, nous devons distinguer le *problème du choix* et le *problème de la réalisation*.

Le premier consiste à classer l'ensemble des valeurs possibles des variables en tenant compte du nombre de degrés de liberté, c'est-à-dire à classer l'ensemble des valeurs qui sont compatibles avec les relations du modèle, et à *décrire* dans quelles

mesures ces divers états du système sont désirables d'après certains critères (valeurs sociales, considérations pratiques, etc.) qui ne font pas eux-mêmes partie intégrante du modèle, mais sont surajoutés comme indices de valeur. Comme exemple d'un problème de choix, nous pouvons nous demander quel état du système rendra maximum le revenu national, lorsque des limites supérieures et inférieures sont imposées à certaines variables. Ce type de problème de maximum, dépendant de valeurs limites fixées à certaines variables, est beaucoup plus difficile à traiter que les problèmes de maximum discutables en termes d'annulation de certaines dérivées continues. Une technique spéciale est nécessaire pour s'approcher de la solution de tels problèmes.

Le second problème est de savoir comment *influencer* l'économie de façon à atteindre l'état choisi. Il faut alors se demander quelles variables peuvent être considérées comme variables d'action du gouvernement, et comment ces variables doivent être fixées pour faire prendre au système l'état voulu. Considérer ces deux problèmes séparément revient à dire que nous nous demandons d'abord ce qu'on désire, puis comment l'obtenir; le problème de la réalisation est alors résolu seulement après la considération des buts à atteindre.

Du point de vue de la *réalisation*, voici la question essentielle : Est-il possible de prendre, comme variables d'action gouvernementale, un groupe de variables assez nombreuses — et assez efficaces par leur position dans le système des relations — pour permettre de réaliser l'état désirable ? Ou bien doit-on se résigner à agir seulement sur des variables d'un groupe plus restreint ? Dans l'affirmative, comment choisir ces variables pour obtenir la meilleure *approximation* possible de l'état reconnu comme désirable ?

Les résultats d'une telle discussion relative aux variables d'action peuvent nous obliger à reprendre l'étude du problème du choix. Il est possible que nous ayons, après tout, à nous contenter d'un état qui, quoique moins désirable au point de vue du choix, ait l'avantage d'être réalisable au moyen des variables d'action plus maniables dans la pratique. Le choix entre ces diverses solutions appartient à l'homme politique, et non à l'économiste.

Les deux problèmes du choix et de la réalisation requièrent chacun un dénombrement des degrés de liberté. En d'autres termes, ce calcul doit être fait deux fois dans le modèle-décision.

TABLEAU (8.A). — Spécification d'une politique économique consciente.

GENRE DE LA VARIABLE OU DE LA RELATION CONSIDÉRÉE	LA SPÉCIFICATION (EXEMPLE)
<p>Variables de choix étant en même temps des variables d'action (α) (variables d'action explicites, c'est-à-dire données à l'avance).</p> <p><i>Variables de choix.</i></p> <p>Valeurs numériques de certains paramètres qui sont imposées comme conditions auxquelles doit satisfaire le système en son état final.</p>	<p>A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. — Maintien des taux actuels de transferts sociaux (bénéfices familiaux); 2. — Les prix étant contrôlés, on tolère une hausse du niveau des prix de 3 %; 3. — Les salaires étant contrôlés, on tolère une hausse du niveau des salaires de 2 %; 4. — Le taux de l'impôt sur le chiffre d'affaires est maintenu constant; <p>etc.</p>
<p>Variables de choix qui ne sont pas des variables d'action (α).</p>	<p>B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. — La partie de revenu national attribuée aux travailleurs reste fixée à 48 %; 2. — Le coefficient de tension de la demande pour le travail est 1,1; 3. — Le coefficient de tension de l'offre pour le travail est 1,0; <p>etc.</p>
<p><i>Relations de choix.</i></p> <p>Relations (autres que les relations du modèle) que l'on impose comme conditions auxquelles doivent satisfaire les paramètres à l'état final du système.</p>	<p>C</p> <p>Le montant total de l'impôt sur le revenu des travailleurs et le montant total de l'impôt sur les entreprises restent dans le même rapport qu'antérieurement.</p>
<p><i>Maximisation (ou minimisation) de choix.</i></p> <p>Nombre de degré de liberté qui est absorbé par la condition qu'une expression donnée sera rendue maximum ou minimum, ce nombre étant nul ou positif.</p>	<p>D</p> <p>Le revenu national doit être rendu maximum sous deux degrés de liberté.</p>

<p><i>Données supplémentaires.</i></p> <p>Valeurs numériques de variables, ou forme spéciale des relations données par des conditions supplémentaires, c'est-à-dire des considérations menées en dehors du modèle.</p>	<p>E</p> <p>Il est supposé que les travailleurs ne modifieront pas leurs liquidités détenues.</p>
<p>Nombre total des spécifications indiquées dans les cinq groupes A à E. Ce nombre total doit être égal au nombre exact de degrés de liberté du modèle.</p>	<p>F</p> <p>Dans le modèle étudié ci-après, ce total sera constamment égal à 14, quelle que soit la répartition des spécifications.</p>
<p><i>Variables d'action implicites.</i></p> <p>Variables d'action dont on est prêt à se servir, mais dont les valeurs numériques ne seront fixées que par l'état final du système tel qu'il sera déterminé par les conditions de choix et par les données supplémentaires indiquées par les cinq groupes A à E). Le nombre de variables d'action implicites doit être au moins égal au nombre total des degrés de liberté (spécification F), moins le nombre de spécifications des deux groupes A et E, sans quoi l'état final envisagé ne peut être réalisé.</p>	<p>G</p> <p>1. — Taux de l'impôt sur le revenu des travailleurs; 2. — Progressivité de cet impôt; etc.</p>
<p><i>Variables de répercussion</i> (autres que celle du groupe B).</p> <p>Tout variable qui, sans être variable d'action, sera déterminée à l'état final du système, est une variable de répercussion; les plus importantes de ces variables (autres que celles du groupe B) doivent être spécifiées ici.</p>	<p>H</p> <p>1. — Revenu national; 2. — Volume de l'emploi; etc.</p>

(c) Variable d'action s'entendant au sens de variable d'action directe.

Chaque fois, nous devons préciser très soigneusement notre attitude à l'égard des différentes variables. Il est prudent de le faire en inscrivant les éléments dans un tableau du genre (8. 1) ci-joint. Le texte de ce tableau parle de lui-même. L'établissement d'un tel tableau constitue la définition d'une politique économique.

Ce n'est que par l'étude d'un exemple numérique réel, avec tous les calculs auxiliaires, qu'il est possible de donner une idée claire de la variété des problèmes abordables par le modèle-décision. Même le modèle extrêmement simple, envisagé dans la deuxième partie, peut jeter beaucoup de lumière sur des questions importantes dans la pratique. Mentionnons seulement une conclusion découlant très clairement de nos essais tendant à trouver des états produisant un haut revenu national et, en même temps, réalisant cette redistribution du revenu désirée de nos jours pour des fins de justice sociale, tout en utilisant un système fiscal ne provoquant pas une extrême évasion fiscale. Nous avons trouvé qu'il est impossible d'atteindre ces trois buts simultanément, si l'on utilise seulement des impôts du type classique (pour la plupart du type : impôts sur le chiffre d'affaires ou impôts sur le revenu). Par contre, il est possible d'atteindre cet objectif en introduisant des impôts de types nouveaux.

Ragnar FRISCH.

(A suivre.)

L'EMPLOI DES MODÈLES POUR L'ÉLABORATION D'UNE POLITIQUE ÉCONOMIQUE RATIONNELLE

(Suite et fin.)

DEUXIEME PARTIE

Le modèle de première approximation étudié à Oslo.

AVANT-PROPOS.

L'objet d'un modèle-décision est de montrer les effets de diverses politiques économiques dans un pays donné, à un moment donné. A cet effet, il est nécessaire de considérer diverses combinaisons possibles des leviers de commande utilisables dans le milieu étudié. Il faut indiquer quelles sont les combinaisons de ces leviers de commande qui sont cohérentes en elles-mêmes et cohérentes avec les *buts* de cette politique économique. D'où la considération simultanée du problème de réalisation, discutée dans la section 8, et du problème de choix.

La tâche de révéler les incompatibilités qui dominent dans les discussions habituelles sur les politiques économiques revêt une égale importance. Nombre de ces incompatibilités existent : les révéler implique une tâche ingrate le plus souvent, car il n'y a rien qui puisse provoquer la colère comme de dire aux gens que l'on ne peut obtenir *en même temps* diverses choses, dont chacune leur paraît très désirable. Naturellement, l'irritation ne doit pas détourner celui qui analyse un modèle-décision de présenter ses résultats clairement et sans ambiguïté.

Comme l'objet est de discuter les questions telles qu'elles se posent dans un milieu donné, les détails du modèle dépendront, dans une large mesure, des données historiques et géographiques. Tel est bien le cas, en particulier, du modèle étudié à l'Institut d'Oslo durant ces dernières années. Ce modèle a pris nécessairement une couleur locale. Cependant, en raison de la nature générale du problème, il présentera peut-être quelque intérêt en d'autres lieux, au moins à titre d'exemple.

Le modèle qui a été construit ne représente qu'une toute première approximation. Une seconde approximation est en cours d'élaboration; elle conduira à un système plus étoffé de variables et de relations. Une troisième approximation est même envisagée. Dans une collection de mémoires spéciaux de l'Institut d'Oslo, ces aspects ultérieurs du travail ont été discutés. Je ne les examinerai pas ici et je me bornerai à présenter le modèle de première approximation.

Il nous faut encore souligner que si le modèle ne contient pas grand nombre de détails, tous les facteurs y sont, en principe, inclus, au moins implicitement. Par exemple, l'état des importations et exportations n'est pas étudié explicitement; ses effets sont pourtant inclus parmi d'autres effets, en particulier dans la grandeur de l'élasticité de la production nationale, définie comme la variable n° 29 du tableau ci-après. De même, les facteurs agissants du marché de l'argent ne sont pas étudiés explicitement. Ils sont cependant inclus, implicitement, dans des variables telles que les variables n° 60, 61 et 62. Tous ces facteurs seront mis en action plus explicitement dans de futures approximations du modèle.

Le modèle n'a pas été élaboré seulement comme un jeu de l'esprit. On a tenté un essai d'estimation grossière des valeurs numériques afin de donner des réponses numériques aux questions que l'on peut être amené à poser au modèle. Quelques-unes des valeurs numériques de base employées sont indiquées dans le tableau de la section 9. La façon d'obtenir ces valeurs numériques est indiquée d'une manière plus détaillée dans la section 12. Sur la base de ces valeurs numériques, des tableaux très poussés ont été présentés : ils précisent comment la configuration de l'économie norvégienne changerait si l'on modifiait telle ou telles des variables incluses.

9. — LISTE DES VARIABLES A CONSIDÉRER.

La liste suivante se limite aux variables jugées nécessaires pour une description du modèle de première approximation à 14 degrés de liberté. Au cours de la recherche, d'autres variables ont été également considérées, d'où certains vides dans la numérotation de la liste ci-après. A ce stade, il n'a pas semblé sage de changer la numérotation.

N°	Symbole	TERMINOLOGIE EMPLOYÉE
1	N ou N^{act}	Emploi. Apport total de travail. Montant de travail effectivement employé. Quelquefois, par besoin de précision, on peut écrire N^{act} au lieu de N .
2	p	Niveau général des prix.
4	q	Niveau des salaires.
5	T_1	Montant total en monnaie de l'impôt sur le revenu des entreprises.
6	T_2	Montant total en monnaie de l'impôt sur le revenu du travail.
7	τR	Montant total en monnaie de la taxe sur les chiffres d'affaires.
8	T	Montant total net, payé en espèces, des transferts sociaux effectués par l'intermédiaire de la sécurité sociale et des allocations familiales. Dans T on pourra comprendre, comme élément négatif, une <i>taxe</i> déterminée d'après des critères indépendants du revenu.
9	$\lambda_0 R$	Montant total en monnaie du revenu dont peut disposer le gouvernement.
10	$\lambda_1 R$	Montant total en monnaie du revenu dont peuvent disposer les entreprises.
11	$\lambda_2 R$	Montant total en monnaie du revenu dont peut disposer le travail.
12	R	Valeur en monnaie de l'ensemble du revenu national.
13	X_0	Biens et services acquis par le gouvernement (après emprunts et prêts).
14	X_1	Biens et services acquis par les entreprises (après emprunts et prêts).
15	X_2	Biens et services acquis par le travail (après emprunts et prêts).
16	X	Revenu national en valeur réelle. Revenu national calculé d'après un indice de volume (à un facteur conventionnel près).
17	λ_0	Volume net de la production. Portion du revenu national dont peut disposer le Gouvernement.
18	λ_1	Portion du revenu national dont peuvent disposer les entreprises.
19	λ_2	Portion du revenu national dont peut disposer le travail.
21	τ	Rapport du montant total de l'impôt sur le chiffre d'affaires au revenu national.
22	qN	Montant total des salaires.
27	T_3	Montant total en monnaie de l'impôt assis sur le montant des salaires distribués.
29	ϵ	Elasticité de la production. Rapport entre le pourcentage d'accroissement du volume net de la production et le pourcentage correspondant d'accroissement de l'emploi.
32	δ_2	Part du travail dans la consommation collective. Par « consommation collective », on entend les services municipaux, de l'Etat et fédéraux de toutes sortes délivrés gratuitement. La part de ces biens allant au travail n'est pas payée sur le revenu dont peut disposer le travail.
33	x_1	Coefficient de tension de demande de travail. $x_1 > 1$ signifie que la demande de travail est supérieure au volume de travail effectivement employé (pour une définition complète, voir le texte).

36	κ_2	Coefficient de tension d'offre de travail $\kappa_2 > 1$ signifie que l'offre de travail est supérieure au volume de travail effectivement employé (pour une définition complète, voir le texte).
39	θ	Pourcentage net des transferts sociaux exprimé en pourcentage du revenu national ($\theta = T/R$).
40	θ_0	Pourcentage global des impôts basés sur les salaires ($\theta_0 = \theta_2 + \theta_3$).
41	θ_1	Pourcentage de l'impôt sur les revenus des entreprises exprimé en pourcentage du revenu national ($\theta_1 = T_1/R$).
42	θ_2	Pourcentage de l'impôt sur les revenus du travail exprimé en pourcentage du revenu national ($\theta_2 = T_2/R$).
43	θ_3	Pourcentage de l'impôt sur les salaires exprimé en pourcentage du revenu national ($\theta_3 = T_3/R$).
44	θ_4	Pourcentage global des impôts perçus auprès des entreprises ou, plus brièvement, impôt global perçu auprès des entreprises ($\theta_4 = \theta_1 + \theta_3 + \tau$).
45	β_1	Marginalité de l'impôt sur le revenu des entreprises. La marginalité d'un impôt est le rapport entre le taux marginal de l'impôt et son taux moyen.
46	β_2	Marginalité de l'impôt sur les revenus du travail.
47	β_s	Marginalité de l'impôt sur le montant du salaire.
48	Δ_0	Tension d'évasion sur la déclaration du montant des salaires. C'est le taux de changement du montant total en monnaie ($\theta_2 R + \theta_3 R$) — montant correspondant à θ_0 — par rapport au montant des salaires (le montant des salaires étant la base de calcul du montant des deux impôts $\theta_2 R$ et $\theta_3 R$).
49	Δ_1	Tension d'évasion sur la déclaration de l'impôt sur le revenu des entreprises. C'est le taux de changement de T_1 (variable 5) par rapport au chiffre du revenu des entreprises qui détermine le montant de T_1 . Identique au taux marginal de l'impôt produisant T_1 .
52	σ	Taux de substitution entre l'effort et la production. Pourcentage des biens créés par une unité additionnelle d'apport de travail, que le travail consentirait à abandonner pour éviter de fournir cette unité. Au lieu de ce taux de substitution entre l'effort et la production, on peut considérer l'élasticité de dépense ou son inverse qui est la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie. Voir (10. 63), (12. 4), (12. 7).
53	R_0	Revenu gagné par le gouvernement [$R_0 = v_0 R = (\tau + \theta_3) R$].
54	R_1	Revenu gagné par les entreprises [$R_1 = v_1 R = (\lambda + \theta_1) R$].
55	R_2	Revenu gagné par le travail [$R_2 = v_2 R = (\lambda_2 + \theta_2 - \theta) R$, c'est-à-dire $R_2 = qN$].
56	$\mu_0 R$	Revenu bénéficiant au gouvernement ($\mu_0 R = 0$).
57	$\mu_1 R$	Revenu bénéficiant aux entreprises ($\mu_1 R = pX - qN$).
58	$\mu_2 R$	Revenu bénéficiant au travail ($\mu_2 R = qN$).
60	m_0	Accroissement net des détentions par le gouvernement de moyens de paiement intérieurs (y compris les coupures et pièces). Une augmentation des avoirs en espèces du public (travail et entreprises) doit être comprise dans m_0 comme élément négatif. En d'autres termes, on considère les coupures et pièces comme des créances sur le gouvernement au même titre que toutes les for-

mes de bons du Trésor et autres formes d'endettement gouvernemental. Quand on discute du mécanisme du marché de l'argent, les préférences ou incitations du public pour la détention de toutes ces diverses formes de créances sur le Trésor doivent être prises en considération.

61	m_1	Accroissement net des détentions par les entreprises de moyens de paiement intérieurs (y compris les coupures et pièces).
62	m_2	Accroissement net des détentions par le travail de moyens de paiement (y compris les coupures et pièces).
63	$\lambda_0 R - m_0$	Pouvoir d'achat libéré par le gouvernement.
64	$\lambda_1 R - m_1$	Pouvoir d'achat libéré par les entreprises.
65	$\lambda_2 R - m_2$	Pouvoir d'achat libéré par le travail.
66	pX_0	Montant total en monnaie des biens et services acquis par le gouvernement ($pX_0 = \lambda_0 R - m_0$).
67	pX_1	Montant total en monnaie des biens et services acquis par les entreprises ($pX_1 = \lambda_1 R - m_1$).
68	pX_2	Montant total en monnaie des biens et services acquis par les travailleurs ($pX_2 = \lambda_2 R - m_2$).
70	ξ_0	Portion du revenu national acquise par le gouvernement ($\xi_0 = pX_0/R$).
71	ξ_1	Portion du revenu national acquise par les entreprises ($\xi_1 = pX_1/R$).
72	ξ_2	Portion du revenu national acquise par le travail ($\xi_2 = pX_2/R$).
73	Ndem	Volume de travail que les entreprises seraient <i>désireuses</i> d'employer dans les conditions existantes.
74	Noff	Volume de travail que les travailleurs seraient <i>désireux</i> d'offrir dans les conditions existantes.
77	X_2^{dem}	Volume de biens demandé par le travail.
80	μ_0	Portion du revenu national bénéficiant au gouvernement ($\mu_0 = 0$).
81	μ_1	Portion du revenu national bénéficiant aux entreprises ($\mu_1 = \frac{pX - qN}{R}$).
82	μ_2	Portion du revenu national bénéficiant au travail ($\mu_2 = qN/R$).
83	v_0	Portion gagnée par le gouvernement ($v_0 = \mu_0 + \tau + \theta_2$).
84	v_1	Portion gagnée par les entreprises ($v_1 = \mu_1 - \tau - \theta_1$).
85	v_2	Portion gagnée par le travail ($v_2 = \mu_2$).

NOTA. — Dans le texte, on entend par « gouvernement » les « autorités publiques », soit municipales, soit de l'administration centrale proprement dite.

TABLEAU 9-A. — Estimation 1948 pour la Norvège.

Variable n°		Estimation 1948 pour la Norvège en % du revenu national
17	Portion du revenu national dont peut disposer le gouvernement	19
18	Portion du revenu national dont peuvent disposer les entreprises	33
19	Portion du revenu national dont peut disposer le travail	48
21	Rapport du montant total de l'impôt sur le chiffre d'affaires au revenu national	6
	Montant brut de l'impôt	13
	— Subventions	7
	= Montant net de l'impôt	6
32	Part du travail dans la consommation collective.	6
39	Pourcentage net des transferts sociaux	2
40	Pourcentage global des impôts basés sur les salaires	9
41	Pourcentage de l'impôt sur les revenus des entreprises	6
42	Pourcentage de l'impôt sur les revenus du travail.	9
43	Pourcentage de l'impôt sur les salaires	0
44	Pourcentage global des impôts perçus auprès des entreprises	12
85	Portion du revenu gagnée par le travail (montant des salaires en pourcentage du revenu national).	55

TABLEAU 9-B

	Nombres absolus	
29	Elasticité de la production	0,80
35	Coefficient de tension de demande de travail	1,37
36	Coefficient de tension d'offre de travail	1,00
45	Marginalité de l'impôt sur les revenus des entreprises	1,40
46	Marginalité de l'impôt sur les revenus du travail.	1,35
52	Taux de substitution entre l'effort et la production	0,535

10. — LES RELATIONS DU MODÈLE.

Nous considérons d'abord quelques relations de définition :

μ = Pourcentage du revenu *surgissant*.

ν = Pourcentage du revenu *gagné* (après déduction de tous les impôts indirects et addition des subventions).

λ = Pourcentage du revenu *disponible* (après déduction de tous

Valeur en monnaie du revenu national en 1948 : approximativement, 10 milliards de kroner (en 1948, 1 dollar = environ 3 kroner).

les impôts, paiements de transfert par les entreprises, contributions à la sécurité sociale, aux œuvres de charité, etc.).

TABLEAU 10-A

	Portions de revenu (au prix du marché)			Portions des biens et services appropriés (compte tenu des prêts et emprunts)
	surgissantes μ	gagnées ν	disponibles λ	
Gouvernement	$\mu_0 = 0$	$\nu_0 = \mu_0 + \tau + \theta_3$	$\lambda_0 = \nu_0 + \theta_1 + \theta_2 - \theta$	$\xi_0 = \lambda_0 - m_0/R$
Entreprises ..	$\mu_1 = \frac{pX - qN}{R}$	$\nu_1 = \mu_1 - \tau - \theta_3$	$\lambda_1 = \nu_1 - \theta$	$\xi_1 = \lambda_1 - m_1/R$
Travail	$\mu_2 = \frac{qN}{R}$	$\nu_2 = \mu_2$	$\lambda_2 = \nu_2 - \theta_2 + \theta$	$\xi_2 = \lambda_2 - m_2/R$
Total	1	1	1	1

Les chiffres du tableau (10-A) pourront, dans beaucoup de pays, être obtenus à partir des chiffres du revenu national. A titre d'exemple, les chiffres des U.S.A. correspondant aux trois premières colonnes de (10-A) sont donnés dans le tableau (10-B) qui suit.

TABLEAU 10-B
Chiffres U. S. A. 1946 (milliards de dollars) ⁵.

	μR	νR	λR
Gouvernement	- 4,4	12,2	35,2
Entreprises	89,4	72,8	57,6
Travail (ménages)	112,5	112,5	104,7
Total revenu national net aux prix du marché	197,5	187,5	197,5

* 5. Le fait que le revenu surgissant entre les mains du gouvernement ait une petite valeur négative tient à une question de classification sur laquelle il n'est pas besoin d'insister ici.

Les chiffres du tableau (10-B) ont été obtenus grâce à un léger aménagement des chiffres officiels des U.S.A. Je voudrais noter en passant que je considère comme erroné de fonder le raisonnement sur le concept du revenu national « au coût des facteurs ». Le concept fondamental à employer, à mon sens, est le revenu national « aux prix du marché ».

Les trois équations de revenu du modèle (voir tableau 10-A).

Pour le gouvernement (10. 1) : $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \tau - \theta = \lambda_0.$

Pour les entreprises (10. 2) : $1 - \tau - \mu_2 - \theta_1 - \theta_3 = \lambda_1.$

Pour le travail (10. 3) : $\mu_2 - \theta_2 + \theta = \lambda_2.$

De ces trois équations, l'on déduit :

(10. 4) : $\lambda_0 + \lambda_1 + \lambda_2 = 1.$

D'où il suit que si l'on inclut les trois portions $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$ dans la liste des variables, les trois équations de budget absorbent trois degrés de liberté. Si (10. 4) est considérée comme une condition *a priori*, de façon que $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2$ comptent seulement pour deux degrés de liberté dans la liste des variables, les équations de revenu n'absorbent alors que deux degrés de liberté. Quel que soit le point de vue adopté, la perte de liberté dans le système ci-dessus spécifié, est de trois.

Les trois équations d'appropriation.

(10. 5) Pour le gouvernement : $\xi_0 + m_0/R = \lambda_0.$

(10. 6) Pour les entreprises : $\xi_1 + m_1/R = \lambda_1.$

(10. 7) Pour le travail : $\xi_2 + m_2/R = \lambda_2.$

Ces équations absorbent trois degrés de liberté dans la liste des variables spécifiée. De plus, nous devons compter l'équation

(10. 8) $m_0 + m_1 + m_2 = 0.$

Parcourant la liste des variables, nous rencontrons en outre les équations suivantes de définition :

(10. 9) (var. 7) = $\tau R.$

(10. 10) (var. 9) = $\lambda_0 R.$

(10. 11) (var. 10) = $\lambda_1 R.$

(10. 12) (var. 11) = $\lambda_2 R.$

(10. 13) (var. 22) = $qN.$

(10. 14) (var. 56) = $\mu_0 R.$

(10. 15) (var. 37) = $\mu_1 R.$

(10. 16) (var. 58) = $\mu_2 R.$

(10. 17) (var. 63) = $\lambda_0 R - m_0.$

(10. 18) (var. 64) = $\lambda_1 R - m_1.$

(10. 19) (var. 65) = $\lambda_2 R - m_2.$

(10. 20) (var. 66) = $pX_0.$

(10. 21) (var. 67) = $pX_1.$

(10. 22) (var. 68) = $pX_2.$

(10. 23) $X_0 = \xi_0 R/P.$

(10. 24) $X_1 = \xi_1 R/P.$

(10. 25) $X_2 = \xi_2 R/P.$

(10. 26) $X = R/P.$

(10. 27) $\theta = T/R.$

(10. 28) $\theta_1 = T_1/R.$

(10. 29) $\theta_2 = T_2/R.$

(10. 30) $\theta_3 = T_3/R.$

(10. 31) $\theta_0 = \theta_2 + \theta_3 + \tau.$

(10. 32) $\theta_4 = \theta_1 + \theta_3 + \tau.$

(10. 33) $\Delta_0 = \frac{\beta_1 \theta_2 + \beta_2 \theta_3}{v_1}$

(10. 34) $\Delta_1 = \beta_1 \theta_1 / v_1.$

(10. 35) (10. 36) $R_0 = v_0 R = (\tau + \theta_3) R.$

(10. 37) (10. 38) $R_1 = v_1 R = (\lambda_1 + \theta_1) R.$

(10. 39) (10. 40) $R_2 = v_2 R = (\lambda_2 + \theta_2 - \theta) R.$

(10. 41) $\mu_0 = 0.$

(10. 42) $\mu_1 = \frac{pX - qN}{R}$

(10. 43) $\mu_2 = qN/R.$

Nous devons ensuite considérer les *équations de structures*.
Nous supposons donnée une fonction de production

$$(10. 44) \quad X = \varphi(N),$$

qui relie la production totale à l'apport de travail. Quand cette fonction est donnée, ϵ est, par définition,

$$(10. 45) \quad \epsilon = \frac{d \log. \varphi(N)}{d \log. N} = \frac{N \cdot \varphi'(N)}{\varphi(N)}$$

ou

$$(10. 46) \quad \varphi'(N) = \frac{d\varphi(N)}{dN}.$$

Nous supposons que les entreprises, symbolisées par une firme représentative, s'appliquent à employer du travail jusqu'à un point qui rende maximum le profit dans une structure donnée des prix-salaires-impôts-subsventions. Nous écartons provisoirement tout effet que la situation du revenu ou de la liquidité peut avoir sur le comportement des entreprises en ce qui concerne leur demande de travail, ce qui revient à supposer que la recherche du profit maximum est le seul facteur causal. Ceci ne signifie pas que l'on ne tienne pas compte du tout, dans le présent modèle, des transactions sur le marché de l'argent. Cela signifie seulement que ces effets sont grossièrement arrondis par la présence des trois variables m_0, m_1, m_2 .

Dans les hypothèses spécifiées, le montant de travail demandé, soit N^{dem} , est déterminé en maximant la fonction

$$(10. 47) \quad p(1 - \tau) \varphi(N^{\text{dem}}) - qN^{\text{dem}} - \psi_3(qN^{\text{dem}}),$$

où $\psi_3(w)$ est une fonction qui définit le montant de l'impôt sur les salaires comme fonction du montant des salaires w (w , dans cette relation, n'indique que la variable argument de la fonction ψ_3 , et non nécessairement la valeur du n° 22). Si β_3 est constant, nous avons $\psi_3 = \text{constante} \times w\beta_3$. En tout cas, nous avons $\psi_3'(w) = \beta_3 \psi_3(w)/w$, où $\psi_3' = d\psi_3/dw$.

Si les fonctions entrant dans (10. 47) possèdent des dérivées continues, le maximum doit satisfaire l'équation

$$(10. 48) \quad A_1(N^{\text{dem}}, \text{etc...}) = q/p,$$

ou

$$(10. 49) \quad A_1(N^{\text{dem}}, \text{etc...}) = \frac{(1 - \tau) \varphi'(N^{\text{dem}})}{(1 + \psi_3' q N^{\text{dem}})}.$$

A_1 est une fonction de N^{dem} et des autres variables de la rubrique « etc. ».

$N = N^{\text{act}}$ désignant le volume de travail effectivement employé et N^{dem} le volume d'emploi défini par l'équation de demande (10. 48), le rapport

$$(10. 50) \quad \alpha_1 = \frac{A_1(N, \text{etc.})}{A_1(N^{\text{dem}}, \text{etc.})}$$

où A_1 est la fonction définie par (10. 49), sera dit « coefficient de tension de demande de travail ». Les variables de la rubrique « etc. » sont supposées avoir les mêmes valeurs au numérateur et au dénominateur de (10. 50). En introduisant le coefficient α_1 , l'équation de demande de travail peut s'inscrire sous la forme

$$(10. 51) \quad A_1(N, \text{etc.}) = \frac{q}{p \cdot \alpha_1}$$

En comparant (10. 48) et (10. 51), nous voyons que l'on peut interpréter α_1 comme le coefficient par lequel on doit diviser le niveau des prix (à niveau de salaire constant et taux d'impôts constant) pour que le montant de travail demandé soit égal à celui effectivement employé.

Le cas ordinaire sera celui où A_1 , défini par (10. 49), décroît lorsque N^{dem} croît, cependant que les variables de la rubrique « etc. » restent constantes. Dans ce cas, $\alpha_1 > 1$ signifie que la racine N^{dem} de (10. 48) est supérieure à l'emploi effectif. On peut, en vérité, regarder l'emploi effectif comme la solution de l'équation correspondante obtenue en multipliant le second membre de (10. 48) par α_1 . La même conclusion résulte directement de (10. 50). En vérité, si la fonction A_1 décroît de façon monotone lorsque N^{dem} croît, $\alpha_1 > 1$ correspondra à $N^{\text{dem}} > N$, et vice versa. La fonction A_1 aura certainement la propriété en question si l'impôt sur les salaires est tel que son taux marginal ψ_3 ne décroît pas lorsque le montant des salaires augmente. Dans ce cas, le dénominateur de (10. 49) ne décroîtra pas. Le numérateur sera décroissant, car un point stable d'adaptation ne peut se présenter que si $\varphi'(N^{\text{dem}})$ est décroissant en ce point. Le cas où le dénominateur de (10. 49) décroît assez fortement pour l'emporter sur la décroissance du numérateur doit être exceptionnel.

En substituant, dans (10. 50), l'expression de la fonction A_1 , tirée de (10. 49), nous constatons que l'équation de demande de travail peut s'écrire sous la forme

$$(10. 53) \quad (1 - \tau) \varepsilon = \alpha_1 (v_2 + \beta_3 \theta_3)$$

Ici, toutes les grandeurs entrant dans l'équation sont les grandeurs *effectivement existantes* dans les conditions réalisées. x_1 est aussi une grandeur effectivement existante, à savoir le coefficient de tension de demande qui existe quand les autres grandeurs du marché sont données.

(10. 53) est la forme appropriée à une analyse des problèmes de modèle-décision. Dans de tels problèmes, il est essentiel d'indiquer le coefficient de tension de demande de travail qui sera créé, comme conséquence des diverses valeurs des variables du marché, les prix, les salaires, les impôts, les subventions et le volume de l'emploi effectif ayant des grandeurs données. C'est justement ce qu'indique (10. 53). On peut, si l'on veut, résoudre en x_1 ; mais il est tout aussi commode de garder cette équation telle quelle.

Passons maintenant à l'adaptation des travailleurs. Nous pouvons supposer qu'elle a lieu comme si les travailleurs essayaient de rendre maximum un indicateur qui est la différence entre un indicateur de préférence des biens consommés et un indicateur de désutilité du travail. La maximation a lieu sous la condition que le système prix-impôts et l'accroissement de la détention par les travailleurs des moyens de paiement intérieurs sont constants, c'est-à-dire ne sont pas influencés par le changement que les travailleurs envisagent pour la variable N^{off} . Pour mieux préciser, nous supposons que l'adaptation du travail s'opère comme si les travailleurs essayaient de maximiser une fonction de N^{off} de la forme

$$(10. 54) \quad \Omega \left\{ \frac{qN^{\text{off}} - \psi_2(qN^{\text{off}}) - m_2}{p} + (\theta + \delta_2) \varphi(N) \right\} - \mathcal{U}(N^{\text{off}})$$

où p , q , m_2 , θ , δ_2 et N sont des constantes par rapport à la variation envisagée de N^{off} . Ω et \mathcal{U} étant deux fonctions indicatrices, à une variable chacune, et $\psi_2(w)$, la fonction indiquant la mesure dans laquelle l'impôt sur les revenus du travail dépend des revenus w du travail. Si ces fonctions ont des dérivées continues et si nous désignons Ω' et \mathcal{U}' par ω et u respectivement, le maximum de (10. 54) doit satisfaire l'équation

$$(10. 55) \quad A_2(N^{\text{off}}, \text{etc.}) = q/p,$$

où

$$(10. 56) \quad A_2(N^{\text{off}}, \text{etc.}) = \frac{u(N^{\text{off}})}{[1 - \psi_2'(qN^{\text{off}})]_{\omega} \left\{ \frac{qN^{\text{off}} - \psi_2(qN^{\text{off}}) - m_2}{p} + (\theta + \delta_2) \varphi(N) \right\}}$$

A_2 est une fonction de N^{off} et des autres variables de la rubrique « etc. ».

En comparant le volume de travail effectivement employé N avec le volume que les travailleurs seraient désireux de fournir à proprement parler N^{off} déterminé par (10. 56), nous sommes conduit à considérer le rapport :

$$(10. 57) \quad \kappa_2 = \frac{A_2(N^{\text{off}}, \text{etc.})}{A_2(N, \text{etc.})}$$

où la fonction A_2 est définie par (10. 56). Ce rapport sera dit « coefficient de tension d'offre de travail ». Les variables de la rubrique « etc. » seront les mêmes au dénominateur et au numérateur de (10. 57).

Le cas ordinaire sera celui où A_2 croît lorsque N^{off} croît, alors que les variables de la rubrique « etc. » restent constantes. Dans cette hypothèse, $\kappa_2 > 1$ signifie que N^{off} , déterminé par (10. 55), est supérieur à l'emploi effectif. On peut, en vérité, regarder l'emploi effectif comme la solution de l'équation correspondante obtenue en divisant le second membre de (10. 55) par κ_2 . La même conclusion est fournie directement par (10. 59). Si, en vérité, la fonction $A_2(N^{\text{off}}, \text{etc.})$ croît de façon monotone lorsque N^{off} croît, $\kappa_2 > 1$ correspondra à $N^{\text{off}} > N$, et vice versa. Tel est le cas ordinaire.

Lorsqu'on introduit le coefficient κ_2 , l'équation d'offre de travail devient

$$(10. 59) \quad A_2(N, \text{etc.}) = q/\kappa_2 p.$$

Dans cette équation, seules sont à considérer les grandeurs effectivement existantes.

Lorsqu'on développe explicitement le premier membre de (10. 59), il devient

$$(10. 60) \quad A_2(N, \text{etc.}) = \frac{u(N)}{[1 - \psi_2(qN)] \omega \left[\frac{qN - \psi_2(qN) - m_2}{p} + (\theta_2 + \delta_2) \varphi(N) \right]}$$

Supposons que p soit remplacé par $\kappa_2 p$ et qu'en même temps θ_2 et (ou) δ_2 soient remplacés par de nouvelles grandeurs θ_2^* et (ou) δ_2^* telles que l'argument de ω reste inchangé, soit

$$(10. 61) \quad \frac{qN - \psi_2(qN) - m_2}{\kappa_2 p} + (\theta_2^* + \delta_2^*) \varphi(N) = \frac{qN - \psi_2(qN) - m_2}{p} + (\theta_2 + \delta_2) \varphi(N).$$

Si, dans l'équation (10. 55), considérée comme une définition de N^{off} , nous remplaçons p par $\alpha_2 p$ et en même temps nous changeons θ_1 et (ou) δ_1 , de la façon indiquée par (10.61), nous obtenons l'équation (59). En d'autres termes, le coefficient α_2 peut s'interpréter comme le coefficient par lequel il faut multiplier le niveau général des prix de la production pour que les travailleurs soient désireux d'offrir autant de travail qu'il en est effectivement employé. Par définition, le changement du niveau des prix en question aura lieu à niveau de salaires constant et dans des conditions de changements de la taxe indépendante du revenu prélevé sur les travailleurs (voir variable 8) et (ou) de la portion appropriée par les travailleurs de la consommation collective, tel que sera *maintenu constant* le montant total des biens et services appropriés par les travailleurs, y compris leur part de la consommation collective.

En substituant dans (10. 59) l'expression de la fonction A_2 tirée de (10. 60), nous obtenons l'équation suivante d'offre de travail

$$(10. 62) \quad \alpha_2 = \alpha_2 \varepsilon \sigma + \beta_2 \delta_2,$$

où

$$(10. 63) \quad \sigma = \frac{u(N)}{\varphi'(N) \cdot \omega [(\xi_2 + \delta_2)X]}$$

Le mode de variation du coefficient (10. 63) avec X , au voisinage d'une certaine situation de base pour X , dépendra manifestement des hypothèses faites sur l'élasticité de dépense $\left(\frac{1}{\omega}\right)$ et vice versa. Ni l'élasticité de dépense, ni son inverse (la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie) ne figurent parmi les variables de la liste principale de la section 9.

L'équation d'offre de travail (10. 62) est en même temps l'équation de demande des biens demandés par le travail, compte tenu de l'équation de revenu (10. 3). Cette équation des biens demandés par le travail peut s'écrire sous la forme

$$(10. 64) \quad X_2^{\text{dem}} = \frac{qN^{\text{off}} - \psi_2(qN^{\text{on}}) - m_2}{p} + \theta \cdot \varphi(N),$$

où N^{off} est déterminé par (10. 55).

11. — LE NOMBRE DE DEGRÉS DE LIBERTÉ.

Les considérations ci-dessus donnent un total de 64 variables et de 50 relations indépendantes, d'où 14 degrés paramétriques de liberté.

Les 64 variables sont : 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 27, 29, 32, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85.

Les 50 relations sont (en ne répétant pas l'indication 10 de la section où elles ont été déterminées) : (1), (2), (3), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24), (25), (26), (27), (28), (29), (30), (31), (32), (33), (34), (35), (36), (37), (38), (39), (40), (41), (42), (43), (44), (45), (50), (53), (57), (62), (63), (64).

En parcourant la liste des équations, on peut voir aisément que les équations qu'elle contient sont indépendantes dans le champ des variables considérées; en d'autres termes, aucune de ces équations ne peut en effet se déduire identiquement des autres en ce qui concerne les variables considérées. Il serait aisé de vérifier formellement cette proposition, en considérant des déterminants fonctionnels, mais cela est à peine nécessaire en raison de la forme particulièrement simple des équations. Examinons, par exemple, les deux équations (10. 50) et (10. 53). Devons-nous compter à la fois ces deux équations ou seulement l'une d'elles (puisque nous n'avons pas compté (10. 49) ? Si nous égalons le second membre de (10. 49) à q/p , nous obtenons une équation qui exprime l'adaptation des entrepreneurs. Cette équation ne contient pas x_1 , si bien que nous pourrions nous en tenir là, sans considérer du tout x_1 , et en ne conservant qu'une équation au lieu des deux équations (10. 50) et (10. 53). On pourrait regarder cette équation unique comme exprimant N^{dem} en fonction des autres variables. Mais on peut, si l'on veut, remplacer cette expression de la demande par une autre, introduisant x_1 comme une nouvelle variable. Ceci ne constituera qu'un changement de forme et ne changera pas le nombre des degrés de liberté. Cela revient à dire que l'on aura à tenir compte d'une équation de plus qui servira à définir x_1 . C'est ce qui est fait ici. Nous avons compté x_1 comme variable et compté par conséquent (10. 50) et (10. 53) comme deux équations distinctes.

En poursuivant, nous pourrions considérer certains degrés *fonctionnels* de liberté, représentant différentes formes possibles des fonctions entrant en jeu, par exemple le fait que l'élasticité de production soit « faible », « moyenne » ou « forte », et que l'élasticité de dépense soit « faible », « moyenne » ou « forte ». Ces précisions ne sont que des façons de caractériser la forme des fonctions (10. 44) et (10. 63). Ces degrés *fonctionnels* de liberté ne sont pas compris dans le nombre 14.

Que le nombre des degrés paramétriques de liberté soit 14 signifie que pour des formes données des fonctions (10. 44) et (10. 63), la fixation de 14 des variables déterminera le reste. Le choix de l'ensemble des variables de base peut se faire d'un grand nombre de façons, mais il doit toujours être opéré de façon que les 14 variables choisies ne deviennent pas dépendantes les unes des autres par l'intermédiaire des équations du modèle. Dans le cas le plus général de 64 variables et de 14 degrés de liberté, le choix de l'ensemble de base peut se faire de C_{64}^{14} façons différentes. Ce nombre est approximativement égal à 4.785 fois 10^{13} . Cependant, dans notre modèle, ce nombre est grandement réduit, car les variables de certains sous-ensembles, comprenant 14 ou moins de 14 variables, sont indépendantes. Nous avons, par exemple, un certain nombre d'équations exprimant que la somme de certains rapports (ou pourcentages) vaut l'unité (ou 100).

Dans la section 8, nous avons distingué entre le problème du choix et le problème de la réalisation. Au point de vue de la réalisation de cette politique, un système hiérarchique de possibilités est concevable. Ce qui suit donne quelques exemples rangés par ordre décroissant du nombre des contrôles directs qu'ils nécessitent.

SYSTÈME I. — Ici, l'apport de travail N est déterminé directement par la fixation des heures de travail et par de strictes mesures de leur observation. Le niveau des prix p et le niveau des salaires q sont fixés par des réglementations gouvernementales. De même, les emprunts du gouvernement auprès des entreprises m_1 et auprès du travail m_2 sont déterminés aussi bien que la portion δ_2 de consommation collective du travail et que les divers paramètres d'imposition, $\tau, \theta, \theta_1, \theta_2, \theta_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$, soit un total de 14 variables. En principe, on peut donc reproduire

un état donné du système (dans un certain domaine). Il s'ensuit notamment un certain coefficient de tension d'offre de travail x_2 (qui peut correspondre ou non au volume de biens X_2 effectivement approprié par les travailleurs). Il s'ensuivra, de plus, la tension d'évasion sur la déclaration d'impôts.

SYSTÈME II. — Ici, on abandonne le volume de l'emploi N comme paramètre d'action directe. On peut maintenant laisser la tension d'offre de travail x_2 trouver son niveau « naturel » à $x_2 = 1,00$. Il peut encore exister une tension de demande de travail différente de l'unité. Remplacer la condition « N est choisi à un niveau désirable » par « $x_1 = 1,0$ » signifie que la plage des solutions possibles devient maintenant plus restreinte.

SYSTÈME III. — Ici aussi on abandonne le niveau des salaires comme paramètre d'action directe. Dans ce cas, non seulement la tension d'offre, mais aussi la tension de demande de travail peut trouver son niveau « naturel » à $x_1 = 1,00$. En d'autres termes, le marché du travail est en parfait équilibre. On a encore restreint la plage des solutions possibles. On peut encore disposer du niveau des prix et le fixer par des conditions supplémentaires, par exemple par des conditions d'ordre monétaire.

12. — LA DÉTERMINATION NUMÉRIQUE DU MODÈLE.

La plupart des valeurs numériques du modèle sont établies à partir d'informations réunies par le Bureau central de statistiques de Norvège en vue de son travail sur la comptabilité nationale (que dirige M. Odd Aukrust) ou par le ministère du Commerce pour une étude sur le budget national (sous la direction de M. Eivind Erichsen) ou à partir des données sur le système fiscal (que M. Helge Seip, expert en finances publiques, nous a fournies en détail). Dans quelques cas, pour arriver à fractionner des chiffres globaux, on a dû s'appuyer sur des estimations grossières qui n'étaient guère que des conjectures faites par les experts statisticiens. Dans une approximation ultérieure du modèle, de meilleures données seront à notre disposition.

En plus de ces données, on a eu besoin de valeurs numériques relatives à l'élasticité de la production, la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie et la courbe de la désutilité du travail. Ces valeurs ont été obtenues de la façon suivante. On

a supposé que la flexibilité de la production ϵ au voisinage de la situation de 1948 pouvait être représentée par une fonction linéaire de la production totale, soit

$$(12. 1) \quad \epsilon = H + KX$$

où H et K sont des constantes et X représente le volume de la production totale en valeur réelle. En consultant des experts des questions de production, nous sommes arrivés à la conclusion que ϵ , au voisinage de la situation de 1948, doit être voisin de 0,8, et qu'il est extrêmement improbable qu'il soit inférieur à 0,6 ou supérieur à 1,0. En conséquence, nous avons raisonné sur trois hypothèses différentes, correspondant à une élasticité de la production « faible », « moyenne » ou « élevée », c'est-à-dire à $\epsilon = 0,6$ ou $= 0,8$ ou $= 1,0$ respectivement. En combinant ceci avec une évaluation grossière du changement de ϵ avec X autour de son niveau initial (celui de 1948), nous arrivons à la détermination des deux coefficients H et K. L'estimation moyenne consiste à prendre :

$$(12. 2) \quad H = 1,2 \quad \text{et} \quad K = -0,004.$$

On peut facilement transformer ces données en renseignements sur la forme de la fonction de production $X = \varphi(N)$. En fait, en intégrant l'équation différentielle pour ϵ , à savoir

$\epsilon = \frac{d \log. X}{d \log. N}$, où ϵ est remplacé par son expression donnée en (12. 1) nous obtenons la fonction de production

$$(12. 3) \quad N = \text{« constante »} \cdot \left(\frac{X}{H + KX} \right)^{\frac{1}{H}}$$

La « constante », dans (12. 3), dépend du choix des unités et a été fixée conventionnellement afin d'obtenir en 1948, $N = 55$ et $X = 100$.

Passons à la courbe d'utilité de la monnaie. Pour des raisons développées dans des travaux antérieurs, nous avons choisi comme formule de la flexibilité de l'utilité marginale de la monnaie

$$(12. 4) \quad -\tilde{\omega}(C) = \frac{g}{\log_{10} C - h}$$

où C est le volume réel de la consommation totale qui s'exprime, à l'aide des variables énumérées dans la section 9, par

$$(12. 5) \quad C = (\xi_2 + \delta_2) X.$$

Exprimé en unités conventionnelles $C = 54$, en 1948. Enfin les grandeurs g et h de (12. 4) sont des constantes. Sur la base des mesures grossières effectuées précédemment concernant la flexibilité de l'utilité de la monnaie en Norvège, ces coefficients g et h ont été pris égaux à

$$(12. 6) \quad g = 0,4 \quad \text{et} \quad h = 1,5.$$

Ces valeurs sont des estimations moyennes. Ici aussi nous avons considéré successivement des estimations « faibles » et « élevées ».

En intégrant (12. 4), où $\tilde{\omega}$ est défini par $\tilde{\omega} = \frac{d \log. \omega}{d \log. C}$, nous obtenons

$$(12. 7) \quad \omega(C) = \frac{\text{« constante »}}{(\log_{10} C - h) \frac{g}{\log_{10} C}}$$

La « constante » dans (12. 7) a été prise, par convention, égale à 1.

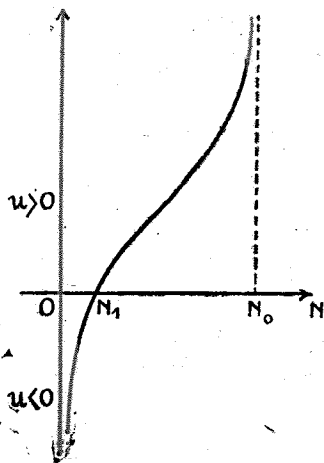


FIG. 12. 8.

Passons enfin à la fonction de la désutilité de travail $u(N)$. On peut la supposer de la forme représentée par la courbe de la figure (12. 8).

Elle est constamment croissante avec une asymptote verticale au point N_0 , correspondant à la valeur maximum de la force de travail (pour une population donnée). Pour une certaine valeur

faible de la quantité de travail, soit N_1 , l'ordonnée u passe des valeurs positives aux négatives, la courbe ayant une asymptote verticale pour $N = 0$.

Une formule simple propre à représenter cette courbe est

$$(12.9) \quad u(N) = \frac{a}{N_0 - N} - \frac{b}{N} \quad (N < N_0),$$

où a , b et N_0 sont des constantes positives. La valeur N_1 , pour laquelle u s'annule, est donnée par

$$(12.10) \quad N_1 = \frac{b}{a + b} N_0.$$

Les trois constantes a , b , et N_0 ont été déterminées en supposant d'abord que la valeur N_1 est égale au tiers de celle de N en 1948, et ensuite que la flexibilité de u , en 1948, égale 3. Enfin, il a fallu choisir conventionnellement les unités pour être en harmonie avec les autres données de 1948, soit :

$$(12.11) \quad \gamma_2 = \mu_2 = \frac{qN}{R} = 0,55, \quad \alpha_2 = 1,00, \quad \epsilon = 0,8, \quad \beta_2 = 1,35 \text{ et } \theta_2 = 0,09.$$

On détermine ensuite les constantes cherchées, d'où la fonction $u(N)$

$$(12.12) \quad u(N) = \frac{74,424}{76,882 - N} - \frac{22,751}{N}.$$

Toutes les caractéristiques numériques du modèle sont ainsi déterminées.

TROISIEME PARTIE

LA RECHERCHE DES SOLUTIONS OPTIMA

L'emploi du modèle en vue de la détermination des solutions optima, au regard de certains critères, va être étudié à fond sur quelques exemples : c'est là encore, la méthode de présentation la plus simple. Les exemples présentés comportent sans doute des traits qui s'écartent grandement de la situation économique de la Norvège en 1948. Ils ne sont pas envisagés parce qu'ils conduisent à des solutions qui, dans la situation institutionnelle et politique donnée en ce pays, peuvent être réalisées à bref délai, mais parce qu'il est souhaitable de montrer, dès maintenant, toutes les directions dans lesquelles le modèle peut être pratiquement utilisé.

Une politique au jour le jour ne peut sauver la conception démocratique de la vie ni en Europe, ni dans les autres parties du monde. Il faut, dès maintenant, nous habituer à une nécessité : l'emploi de moyens qui s'éloignent considérablement des méthodes de pensée en usage. Si nous voulons nous borner à considérer les types de mesures que nous tenons du passé, il sera impossible de résoudre *simultanément* les problèmes fondamentaux de ce temps. Par exemple, si l'on consent à abandonner toute préoccupation de répartition du revenu et de justice sociale, il sera fort aisé d'obtenir un équilibre dans les relations commerciales d'une nation avec les autres nations et un équilibre entre consommation et investissement à l'intérieur du pays, par un retour à une grande liberté économique, en mettant l'accent sur l'utilisation de mesures monétaires et fiscales de type orthodoxe. Mais adopter une telle politique de façon générale conduirait sûrement, dans un espace de temps relativement court et pour toute la surface du globe, à un bouleversement social général qui ferait table rase de notre actuelle forme d'économie. Nous hésitons à penser qu'une telle politique peut avoir de nombreux partisans.

Par ailleurs, si l'on est disposé à négliger toute considération

relative à la production totale et au consentement des individus à travailler, tous les idéals concernant la répartition du revenu et la justice sociale peuvent être aisément atteints. Il suffit simplement d'utiliser, à l'état brut, certaines des formes de contrôle direct et de transferts sociaux connues depuis l'après-guerre, et en allant encore plus loin dans cette direction. Mais si l'on s'engage dans une telle voie, on peut prédire avec certitude que la production et les niveaux de vie ne s'élèveront pas à un rythme assez rapide pour résoudre les difficultés des jours présents.

Le nœud du problème est de satisfaire *simultanément* plusieurs sortes de desiderata.

Pour ce faire, il faut imaginer des types nouveaux de leviers de commande et trouver la manière optimum de combiner leur action. C'est précisément ce à quoi le modèle-décision va aider. Nous trouvons ainsi une nouvelle raison d'introduire de nombreux degrés de liberté dans le modèle. Un exemple considéré est l'introduction d'un impôt assis sur le montant des salaires (et payé par les entreprises), d'un impôt fixe sur les travailleurs en même temps qu'un impôt négatif sur le revenu

13. — QUELQUES EXEMPLES PRÉLIMINAIRES.

Supposons que quelqu'un veuille proposer en Norvège, à partir de la situation de 1948, la politique économique caractérisée par les conditions suivantes :

(13. 0) On suppose qu'aucun changement n'aura lieu dans la détention des liquidités, c'est-à-dire qu'on considère les résultats qui se produisent si la politique envisagée n'est pas accompagnée par des changements dans la détention des liquidités. Si, l'étude terminée, on juge cette supposition peu réaliste (en ayant recours à des considérations extérieures au modèle), on pourra reprendre l'étude en introduisant, en ce point, une estimation des changements dans la détention des liquidités. (Ceci fournit deux conditions. En effet, si deux des variables m_0 , m_1 , m_2 sont prises égales à zéro, la dernière doit, par définition du modèle, être égale à zéro).

(13. 1) Le niveau des salaires reste à sa valeur de 1948, c'est-à-dire qu'est envisagée une politique où, après les pour-

parlers entre patrons et ouvriers par l'intermédiaire des autorités publiques, les salaires se trouvent fixés au niveau de 1948.

- (13. 2) Les transferts sociaux en monnaie bénéficiant aux travailleurs sont portés à deux fois et demie leur valeur de 1948, soit 500 millions de couronnes.
- (13. 3) L'impôt sur le revenu des entreprises est aboli, c'est-à-dire que la variable n° 5 sera prise égale à zéro.
- (13. 4) Si la condition (13. 3) est remplie, la marginalité de l'impôt sur le revenu des entreprises peut être fixée arbitrairement; elle n'a désormais aucun rapport avec la solution des autres variables. Géométriquement parlant, nous considérons maintenant la seule projection de la solution sur un quelconque plan perpendiculaire à l'axe de la variable n° 45; sur tous ces plans, les projections sont égales si la condition (13. 3) est remplie. Ce fait doit être considéré comme la perte d'un degré de liberté et décompté comme tel.
- (13. 5) La portion du revenu national dont peut disposer le gouvernement demeure au niveau de 1948, c'est-à-dire 19 %.
- (13. 6) La portion du revenu national dont peuvent disposer les travailleurs reste au niveau de 1948, soit 48 %, c'est dire que les diverses variables d'action, dont on se servira, devront être fixées de façon à obtenir ce résultat.
- (13. 7) Le coefficient de tension d'offre de travail (variable n° 36) devra trouver un niveau un peu au-dessus de 100 %, soit 107 %. On aura ainsi la certitude que l'absentéisme ou l'indifférence de la part des travailleurs ne maintiendra pas l'offre de travail en dessous du niveau normal tel qu'il est fixé par les règlements sur les heures de travail. Il faut noter que l'existence d'un coefficient de tension d'offre supérieur à l'unité signifie qu'il y a « chômage » au sens où des gens n'auraient aucun travail ou seulement un emploi partiel.
- (13. 8) La part des travailleurs dans la consommation collective reste à son niveau de 1948, soit 6 % du revenu national.
- (13. 9) Le taux de l'impôt payé par les entreprises et assis sur le montant des salaires est constant, c'est-à-dire que

l'impôt ne sera ni progressif, ni dégressif (variable n° 47 égale à 1).

- (13. 10) Un certain niveau désiré du volume total de production sera obtenu. Trois hypothèses seront considérées : 100, 110 et 120 % du niveau de 1948.
- (13. 11) Un certain pourcentage de l'impôt sur le chiffre d'affaires sera à fixer. Plusieurs hypothèses, s'étagant par exemple de — 30 % à + 30 % du revenu national, seront considérées.
- (13. 12) Un certain taux de l'impôt payé par les entreprises et assis sur le montant des salaires sera à fixer. Ici encore, plusieurs hypothèses peuvent être envisagées, avec un taux s'étagant de — 30 % à + 30 % du montant des salaires (Le produit de ce taux par la variable 56 est identique à la variable 43).

La liste ci-dessus (13. 0) — (13. 12) contient 14 conditions qui déterminent les autres variables. En particulier, on obtient les grandeurs des variables suivantes :

- (13. 13) Le niveau des prix;
- (13. 14) Le montant total de l'impôt sur les revenus des travailleurs (ou des primes si l'« impôt » en question devient négatif);
- (13. 15) La marginalité de cet impôt;
- (13. 16) Le coefficient de tension de demande de travail;
- (13. 17) La tension d'évasion sur la déclaration du montant des salaires.

Comment faut-il considérer ces diverses variables du point de vue de la classification indiquée dans le tableau (8. 1) ? Tout d'abord, considérons (13. 0) simplement comme une supposition. Nous pouvons alors faire entrer les deux conditions (13. 0) dans la section E du tableau. Nous pouvons faire entrer les douze conditions, (13. 1) à (13. 12), dans les sections A et B, en définissant ainsi les éléments de la politique qui sont à choisir. Comme le total des conditions est 14, le problème de choix peut être déterminé.

Considérons maintenant de plus près les variables d'action. Nous pouvons, par exemple, dire que les douze variables spécifiées en (13. 1) à (13. 12) sont prises comme variables d'action, à l'exception des trois mentionnées en (13. 6), (13. 7) et (13. 10); aucune de celles-ci ne peut être considérée, au sens de ce travail,

comme susceptible d'être *influencée directement* par le gouvernement; mais les neuf autres variables peuvent être considérées comme telles.

Par conséquent, pour résoudre le problème de réalisation, nous devons indiquer trois autres variables à prendre comme variables d'action. Nous pouvons, par exemple, prendre les trois variables mentionnées en (13. 13), (13. 14) et (13. 15). Cela signifie, en particulier, que nous devons être prêts à accepter un strict système de contrôle des prix. Nous devons fixer ces trois variables aux valeurs qui découlent de la solution.

HYPOTHÈSE I.

Supposant qu'on doive porter la production à 110 % du niveau de 1948 [cf. (13. 10)] (avec l'équipement technique en vigueur, etc.), on a considéré le système caractérisé par un impôt sur le chiffre d'affaires de 10 % (du revenu national) [cf. (13. 11)] et un impôt assis sur le montant des salaires de 10 % (de ce montant) [cf. (13. 12)]. Alors, au point de vue du choix, le système est déterminé.

Ainsi est-on parvenu à un niveau des prix de 109 % (au niveau de 1948) et un impôt sur le revenu des travailleurs de 958 millions de couronnes (approximativement le même qu'en 1948). Le coefficient de tension de demande du travail fut abaissé de la valeur excessive de 1,37 en 1948, à 1,20, chiffre qui n'est pas excessif, mais largement suffisant pour assurer un emploi satisfaisant. La progressivité de l'impôt sur le revenu des travailleurs devrait être changée radicalement. Au lieu d'une marginalité de + 1,35 en 1948, il faudrait introduire une marginalité de - 4,26; ce qui signifie que l'impôt sur le revenu des travailleurs devrait être non seulement dégressif, mais *hyper-dégressif*, en ce sens qu'à un plus grand revenu correspondrait une valeur absolue plus faible de l'impôt.

Les conclusions ci-dessus sont relatives au cas où l'on suppose une élasticité de production moyenne et une élasticité de dépense moyenne. Avec d'autres hypothèses, d'autres dégressivités sont nécessaires. Le tableau (13. 18) indique comment le montant de l'impôt aurait à varier en fonction du revenu des travailleurs sous différentes hypothèses d'élasticité. Dans ce tableau, tous les chiffres sont divisés par un facteur commun pour que le revenu du milieu de l'intervalle soit représenté par 100.

TABLEAU (13. 18) : Hypothèse I.

(Production à 110 %. Impôt sur le chiffre d'affaires, 10 %.
Impôt assis sur le montant des salaires, 10 %.)

Si le revenu des salaires est égal à :	alors l'impôt sur le revenu des travailleurs (que le travailleur doit payer sur son revenu) doit être comme suit :			
	Si l'élasticité de la production est faible.		Si l'élasticité de la production est moyenne.	
	Elasticité de dépense moyenne.	Elasticité de dépense faible.	Elasticité de dépense moyenne.	Elasticité de dépense faible.
80	62,23	120,36	39,89	53,19
90	33,60	40,21	24,14	27,66
100	15,08	15,08	13,41	15,44
110	7,31	6,21	10,27	9,08
120	3,77	2,75	7,09	5,60

L'intérêt de cette hypothèse I — comme de toutes celles qui comportent un impôt assis sur le montant des salaires — c'est qu'elle crée un motif pour les entrepreneurs de rationaliser la production.

Cette hypothèse I recèle cependant une importante faiblesse : la tension d'évasion fiscale s'élève jusqu'à 56 % (dans le sens négatif). En supposant que la déclaration du montant des salaires distribués soit faite par l'entreprise, et qu'elle soit utilisée à la fois pour asséoir l'impôt sur le revenu des travailleurs et celui sur le montant des salaires, nous arriverions à cette situation : les entreprises et les travailleurs, considérés séparément, auraient des intérêts opposés à fournir de fausses déclarations. Les entreprises désireraient déclarer un montant de salaire inférieur et les travailleurs un montant supérieur à ce qu'il est en fait. Mais ces deux intérêts opposés ne sont pas égaux. Si les deux parties arrivaient à se concerter, cette entente pourrait obtenir un gain s'élevant jusqu'à 56 % en fournissant une déclaration trop élevée. C'est dire que chaque fois qu'elle majore la déclaration de 100 couronnes au-dessus de la valeur correcte, elle gagne 56 couronnes. Un arrangement plutôt compliqué devrait être conclu entre les entreprises et les travailleurs pour réaliser un tel gain, par exemple un arrangement où les travailleurs signeraient des reçus pour des salaires non perçus, mais pour lesquels ils auraient effectué un travail partiel.

Dans les petites entreprises, de telles conventions pourraient être conclues sans difficulté. Par contre, dans les grandes entreprises, elles seraient assez improbables.

Un autre point faible réside dans la pénalité pour un travail en dessous de la normale. Elle serait si forte qu'il serait humainement difficile de l'appliquer.

On doit donc conclure que l'hypothèse I n'est *pas acceptable*, donc à rejeter. Il n'y a donc pas lieu de discuter le problème de la réalisation sous sa forme complète.

HYPOTHÈSE II.

Ici, nous élevons à 20 % à la fois le pourcentage de l'impôt sur le chiffre d'affaires [cf. (13. 11)] et le taux de l'impôt assis sur le montant des salaires [cf. (13. 12)], tout en maintenant l'exigence que la production totale soit poussée jusqu'à 110 % [cf. (13. 10)].

Ces exigences modifient complètement la structure de la solution. On aura besoin maintenant d'une considérable hausse du niveau des prix, qui devra être portée à 114 % (par rapport à celui de 1948); en d'autres termes, la hausse des prix sera beaucoup plus importante que celle qui correspondrait à la seule augmentation de l'impôt sur le chiffre d'affaires. L'impôt sur le revenu des travailleurs passe du positif au négatif : les travailleurs ont encore à payer un impôt sur le revenu, mais ils devront maintenant recevoir une prime calculée d'après les salaires. Le montant total de cette prime sera de 902 millions

TABLEAU (13. 19) : Hypothèse II.

(Production à 110 %. Impôt sur chiffre d'affaires 20 %.
Impôt assis sur montant des salaires 20 %.)

Si le revenu des salaires est égal à :	la prime (que le travailleur reçoit en plus de son revenu salarial) sera la suivante (en supposant une élasticité de production moyenne et une élasticité de dépense moyenne).
80	2,32
90	6,10
100	14,51
110	31,75
120	64,90

de couronnes, chiffre à peu près égal au montant de l'impôt perçu en 1948 sur le revenu des travailleurs. De plus, cette prime fondée sur le salaire devra être fortement progressive avec une marginalité de 8,22. Le tableau (13. 19) explicite la relation entre l'impôt sur le revenu des travailleurs et la prime calculée d'après les salaires.

La solution adoptée dans ce tableau n'est pas aussi brutale que celle du tableau (13. 18), eu égard à la manière de traiter ceux qui fournissent une quantité de travail inférieure à la normale. Mais elle contient néanmoins de quoi inciter fortement au travail, puisqu'elle donne des primes très considérables à ceux qui fournissent plus de travail que la normale. Un autre point fort de cette solution, par rapport à celle du tableau (13. 18), consiste dans la continuité et la régularité avec laquelle les revenus des travailleurs décroissent jusqu'au minimum vital. C'est-à-dire que la prime calculée d'après les salaires peut être déterminée directement en se fondant sur la marginalité donnée, pour tous les cas, aussi bien les salaires faibles que les salaires élevés; tandis que dans l'hypothèse I, des règles d'exception plus ou moins compliquées auraient dû être appliquées quand le salaire se rapproche du minimum vital. C'est là un avantage très considérable de cette hypothèse II par rapport à la précédente.

Dans l'ensemble, l'hypothèse II a plusieurs aspects favorables. Mais là aussi, il y a un aspect défavorable : la tension d'évasion ne s'élève pas à moins de 99 %. Elle est donc très loin d'être une solution idéale.

HYPOTHÈSE III.

Essayer d'établir un impôt négatif sur le chiffre d'affaires. Cela revient à utiliser des subventions [cf. (13. 11)]. Établissons la taxe sur le chiffre d'affaires à — 10 %, et laissons l'impôt assis sur le montant des salaires à 10 % [cf. (13. 12)], comme dans l'hypothèse I. Il en résulte une tension d'évasion modérée, soit — 12,5 %, qui peut être acceptable, quoique un peu plus élevée qu'il ne serait souhaitable.

A d'autres points de vue, en vérité, la solution est moins désirable. Elle conduit, par exemple, à un impôt sur le revenu des travailleurs tellement élevé qu'elle est presque impraticable,

puisque l'impôt sur le revenu des travailleurs produirait 2.433 millions de couronnes. La marginalité de cet impôt aurait à être portée à $-0,57$, ce qui donnerait les variations relatives des revenus salariaux et des impôts sur le revenu des travailleurs montrées par le tableau (13. 20).

TABLEAU (13. 20) : Hypothèse III.

(Production à 110 %. Impôt sur chiffre d'affaires — 10 %.
Impôt assis sur montant des salaires, 10 %.)

Si le revenu des salaires est égal à :	l'impôt sur le revenu des travailleurs sera le suivant (en supposant des élasticités de production et de dépense moyennes).
80	44,87
90	41,93
100	39,47
110	37,37
120	35,53

Ces exemples préliminaires suffiront à donner une idée de la nature du problème analytique: le nœud du problème réside dans une recherche de solutions qui satisfassent plusieurs desiderata. Chacun d'entre eux peut être exprimé comme l'exigence que l'une des variables considérées ait une valeur bien déterminée, ou se trouve comprise entre certaines limites qui, pour diverses raisons sociales ou pratiques, sont considérées comme désirables.

Les exemples suffisent à montrer combien il est difficile d'arriver à une solution satisfaisante en essayant simplement quelques valeurs particulières, choisies plus ou moins au hasard.

Il faut donc développer une *méthode systématique* pour trouver des solutions optima en relation avec des systèmes déterminés de limites supérieures et inférieures imposées aux variables. Il n'existe pas de solution mathématique complète et simple. Mais on peut indiquer des règles très puissantes qui, jointes à une dose suffisante d'intuition combinatrice et de bon sens pratique, conduiront à des résultats intéressants.

14. — UNE TECHNIQUE POUR LA DÉTERMINATION DES SOLUTIONS OPTIMA.

Nous considérerons l'exemple suivant :

- (14. 0) Aucun changement dans la détention des liquidités n'aura lieu (ce qui équivaut à deux conditions).
- (14. 1) Le revenu national devra être aussi élevé que possible, compte tenu des autres conditions.
- (14. 2) Le niveau des prix se maintiendra entre 80 et 160 % du niveau de 1948 (ceci pour que le passage de l'ancien état au nouveau ne crée pas trop de difficultés d'adaptation).
- (14. 3) L'impôt sur le chiffre d'affaires sera compris entre — 10 % et + 30 % du revenu national.
- (14. 4) L'impôt sur le revenu des travailleurs sera compris entre — 10 % et 0 % du revenu national.
- (14. 5) La marginalité de l'impôt sur le revenu des travailleurs sera comprise entre 0 et + 10 (c'est-à-dire entre 0 et 1.000 %).
- (14. 6) L'impôt assis sur le montant des salaires distribués et payé par les entreprises sera compris entre 15 % et 20 % du revenu national.
- (14. 7) La marginalité de l'impôt assis sur le montant des salaires sera comprise entre 0,2 et 0,5 (c'est-à-dire entre 20 et 50 %).
- (14. 8) La tension d'évasion sur la déclaration du montant des salaires distribués doit être comprise entre — 5 et 5 %.
- (14. 9) Nous supposons le marché du travail en équilibre, c'est-à-dire qu'il n'existe aucune tension sur ce marché.

Nous considérons seulement le cas d'une élasticité de production moyenne et d'une élasticité de dépense moyenne (ce qui équivaut à deux conditions).

La recherche d'une solution satisfaisant à ces conditions peut être rendue plus rapide en considérant trois variables qui, sous les conditions (14. 0) à (14. 9) dépendent seulement de la variable 44, soit l'impôt global perçu auprès des entreprises (compté en pourcentage du revenu national) et la production totale. Ce sont : le niveau des prix, l'impôt sur le revenu des travailleurs

et la marginalité de cet impôt. Ces trois variables sont représentables — pour une valeur donnée de la production totale — sur un diagramme où les abscisses sont le montant total de l'impôt payé par les entreprises. Ceci est réalisé dans la figure (14. 10). Cette figure est utilisée pour la détermination du

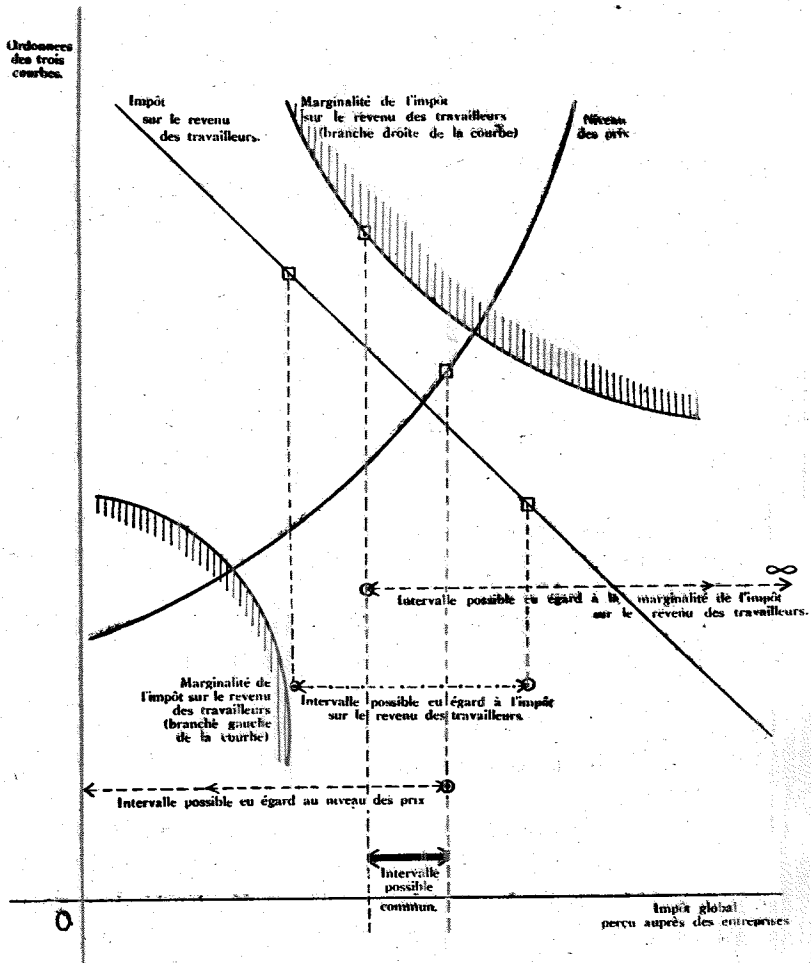


FIG. 14. 10.

domaine de possibilité *commun* le long de l'axe de l'impôt global perçu auprès des entreprises. Cette détermination à partir de la figure est tellement claire qu'aucune explication complémentaire ne semble nécessaire. Les petits carrés sur les courbes indiquent les limites supérieures et inférieures résultant des conditions (14. 2), (14. 4) et (14. 5).

Cette construction peut être effectuée pour différentes valeurs de la production totale et on peut étudier la modification de la position et de la longueur des intervalles communs possibles lorsque la production totale change. On trouvera que la longueur de l'intervalle décroît lorsque la production totale augmente. En portant le revenu national jusqu'à la limite où l'intervalle se réduit à un point, nous obtenons une borne supérieure pour la production totale sous les trois conditions actuellement considérées. Cette détermination fixe en même temps la valeur du montant de l'impôt. Jusqu'ici, ces conclusions s'appuient uniquement sur les conditions (14. 2), (14. 4) et (14. 8).

Sous les conditions (14. 0) à (14. 9) et avec la valeur particulière du montant de l'impôt fixé par la discussion ci-dessus, la production totale dépendra seulement du pourcentage de l'impôt sur le chiffre d'affaires et de la tension d'évasion. Ceci peut être représenté graphiquement par un système de courbes dans un diagramme où le volume de production est mesuré en ordonnée et le pourcentage de l'impôt sur le chiffre d'affaires en abscisse, chaque courbe correspondant à une valeur donnée de la tension d'évasion; cette grandeur peut être indiquée par une cote de niveau attachée à chaque courbe. Dans la figure (14. 11), nous avons tracé les deux courbes correspondant respectivement aux limites supérieure et inférieure de la tension d'évasion fixées en (14. 8). En d'autres termes, le domaine entre ces deux courbes est admissible.

Le domaine possible pour le pourcentage de l'impôt sur le chiffre d'affaires, déduit de (14. 3), est indiqué par les deux verticales de la figure.

Nous pouvons de même considérer le produit de la marginalité de l'impôt assis sur le montant des salaires par le montant global de cet impôt mesuré en pourcentage du revenu national. D'après les conditions (14. 1) à (14. 6) et avec la valeur particulière qui a été fixée pour le montant global de cet impôt, ce produit dépendra seulement de la production totale et du pourcentage de l'impôt sur le chiffre d'affaires.

Cela peut être représenté sur la figure d'une façon analogue à celle utilisée pour la tension d'évasion. Nous sommes ainsi conduit à construire le domaine possible commun indiqué par la surface hachurée.

Le point le plus haut de cette surface commune (point marqué en gros) indique le volume de production total le plus élevé que les quatre conditions (14. 3), (14. 6), (14. 7) et (14. 8) permettent. Il faut maintenant comparer cette limite supérieure

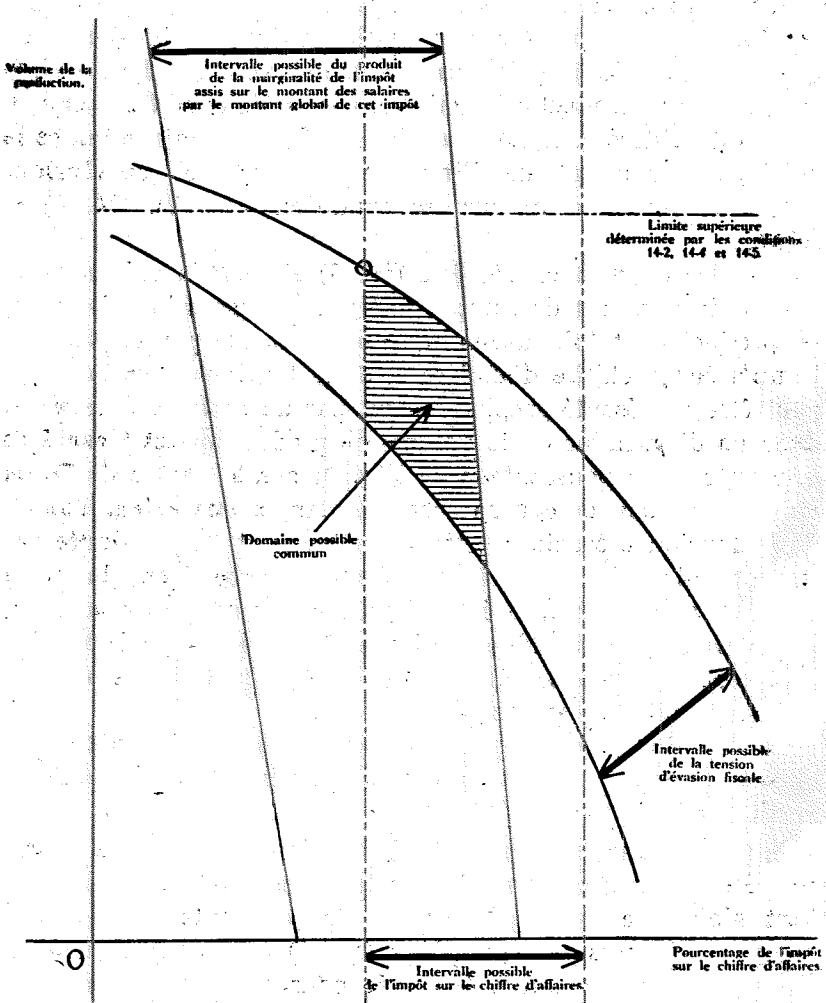


FIG. 14. 41.

pour le volume de production avec celle obtenue précédemment, c'est-à-dire celle déterminée par (14. 2), (14. 4) et (14. 5). La plus faible de ces deux limites fournit une *borne inférieure* du volume maximum de production compatible avec toutes les conditions.

En reprenant l'étude sur la figure (14. 10) et en utilisant cette borne inférieure (ce qui équivaut à un intervalle possible commun effectif, et non plus seulement un point), il est permis d'obtenir une meilleure approximation de la valeur exacte du volume maximum de production. Cette opération revient à réduire l'intervalle A à l'intérieur duquel nous sommes sûrs de trouver cette valeur exacte.

Une fois ce volume de production déterminé, les autres grandeurs en découlent aisément.

Cette méthode ne conduit pas seulement d'une façon ordonnée à la solution optimum pour les conditions données, mais suggère laquelle, ou lesquelles, de ces conditions il faut changer, et dans quelle direction, si on veut améliorer la situation générale.

La méthode ci-dessus est seulement un exemple de la manière de procéder. Pour d'autres conditions, d'autres formes de courbes seront utilisées.

15. — UNE SOLUTION PARTICULIÈRE.

Nous allons considérer une solution douée de propriétés intéressantes [cf. Tableau (15. 1)]. Pour porter à son maximum le revenu national, nous avons ici utilisé à la fois un impôt fixe sur les travailleurs et un impôt négatif sur le revenu des travailleurs, système dans lequel les travailleurs ne paient aucun impôt sur le revenu, mais reçoivent une prime fixée d'après le salaire. De plus, cette prime est très progressive.

L'aspect social dominant de la solution est la disposition par les travailleurs d'un volume de biens et de services approximativement égale à celle de 1948. Leur part relative du revenu national est donc diminuée. Une étude plus poussée montre qu'il n'est pas possible de porter le revenu national à un aussi haut niveau sans laisser décroître la part relative des travailleurs. C'est l'affaire des hommes politiques d'opérer le choix.

Dans la solution indiquée, la part du gouvernement a augmenté aux dépens de celle des entreprises. Ceci n'est pas un résultat essentiel de la solution, car il est possible d'indiquer d'autres solutions qui, sur tous les autres points essentiels soient analogues à cette solution 14, mais qui accordent une part plus élevée aux entreprises et une part plus faible au gouvernement.

TABLEAU (15. 1)

Variable n°	TERMES UTILISÉS	Solution	
1	Emploi	64,5	
2	Niveau des prix	106	
4	Niveau des salaires	100	
12	Revenu national	120,1	
13	Biens et services acquis par le gouvernement	38,0	
14	Biens et services acquis par les entreprises	30,5	
15	Bien et services acquis par les travailleurs	47,5	
16	Revenu national en valeur réelle	113,0	
17	Portion du revenu national dont peut disposer le gouvernement	31	
18	Portion du revenu national dont peuvent disposer les entreprises	27	
19	Portion du revenu national dont peuvent disposer les travailleurs	42	
21	Rapport du montant total de l'impôt sur le chiffre d'affaires au revenu national	10,0	
22	Montant total des salaires	64,5	
29	Elasticité de la production	0,75	
32	Part des travailleurs dans la consommation collective	6	
35	Coefficient de tension de demande de travail	1,00	
36	Coefficient de tension d'offre de travail	1,00	
39	Transferts sociaux	- 15	
40	En pourcentage du revenu national.	Pourcentage global des impôts assis sur les salaires	26
41		Pourcentage de l'impôt sur les revenus des entreprises	0
42		Pourcentage de l'impôt sur les revenus du travail	- 3,3
43		Pourcentage de l'impôt assis sur le montant des salaires	29,3
44		Pourcentage global des impôts perçus auprès des entreprises	19,3
46		Marginalité de l'impôt sur les revenus du travail.	948
47	Marginalité de l'impôt assis sur le montant des salaires	98	
48	Tension d'évasion sur la déclaration du montant des salaires	- 5	

RAGNAR FRISCH.