

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

Elements of Macroeconomics

Keita, Moussa

October 2015

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/67094/>
MPRA Paper No. 67094, posted 06 Oct 2015 22:48 UTC

ELEMENTS DE MACROECONOMIE

Par

Moussa Keita, PhD*

Octobre 2015

*Ecole d'Economie, Université d'Auvergne clermont Ferrand 1

Contact info: Email : keitam09@ymail.com

Codes JEL: E1, E2, E3, E4, E5, E6

Mots clés: Macroéconomie, Marché des biens et services, Marché de la monnaie, Equilibre, Modèle ISLM, Politiques économiques.

AVANT-PROPOS

Ce manuscrit revisite quelques notions clés de la macroéconomie traditionnelle. Il propose dans un premier temps une discussion sur les conditions d'équilibre partiel sur le marché des biens et services et sur le marché de la monnaie et dans un second temps une discussion sur les conditions d'un équilibre général obtenu par la confrontation des deux de marchés à travers le taux d'intérêt. Cette confrontation est réalisée dans le cadre des modèles ISLM qui fournissent aussi des outils pour analyser les effets de diverses politiques économiques et monétaires. La discussion a été ensuite étendue aux modèles de croissance dans le but d'étudier les conditions d'équilibre et le sentier de croissance de long terme de l'économie. Conscient de nombreuses limites du document, nous restons ouverts à toutes critiques et suggestions dans le but d'améliorer le contenu du travail.

CHAPITRE 1. LE MARCHÉ DES BIENS ET SERVICES	6
1.1. Structure de l'offre globale et la demande globale	6
1.2. La fonction de consommation.....	6
1.2.1. Fonction de consommation keynésienne	6
1.2.2. Les critiques de la fonction de consommation Keynésienne	8
1.2.3. Politique économique sous l'hypothèse de marche aléatoire de consommation de Robert Hall	14
1.3. La fonction de l'investissement	14
1.3.1. La théorie de l'accélérateur de l'investissement.....	14
1.3.2. Les limites de la théorie de l'accélérateur	16
1.4. Le modèle keynésien	17
1.4.1. L'équilibre Keynésien	17
1.4.2. Le multiplicateur keynésien	19
1.4.3. Prise en compte des échanges extérieurs	25
CHAPITRE 2 : LE MARCHÉ DE LA MONNAIE.....	27
2.1. Définition et rôles de la monnaie.....	27
2.2. Masse monétaire et agrégats monétaires.....	28
2.3. La théorie quantitative de la monnaie.....	29
2.4. La création monétaire par les banques primaires	30
2.4.1. Notion de capacité de prêter des banques.....	30
2.4.2. La règle « les prêts font les dépôts »	31
2.4.3. La question de la fuite monétaire du circuit de la banque créatrice.....	31
2.4.4. Processus de création monétaire connaissant.....	32
2.4.5. Les limites de la création monétaire des banques	34
2.5. Masse monétaire et base monétaire	35
2.6. Les modèles d'offre monétaire.....	36
2.7. La banque centrale et la politique monétaire	37
2.7.1. Les fondements théoriques de la politique monétaire	37
2.7.2. La politique monétaire dans l'approche keynésienne.....	37
2.7.3. La politique monétaire dans l'approche monétariste	38
2.7.4. Les objectifs finaux de la politique monétaire	38
2.7.5. Les objectifs intermédiaires de la politique monétaire	38

2.7.6. Les indicateurs de la politique monétaire	39
2.7.7. Les instruments de la politique monétaire	39
2.7.8. Les canaux de transmission de la politique monétaire	41
2.7.9. La politique de ciblage de l'inflation.....	43
2.8. Le marché de change et les régimes de change.....	44
2.8.1. Le régime de change fixe	44
2.8.2. Le régime de change flottant.....	46
2.8.3. Les régimes de change intermédiaires	47
2.8.4. Les effets de la dévaluation sur le solde commercial : la courbe en J.....	47
CHAPITRE 3 : LES MODELES D'EQUILIBRE ISLM	50
3.1. Le modèle ISLM de Hicks-Hansen.....	50
3.1.2. L'équilibre sur le marché des biens et services (IS)	51
3.1.3. L'équilibre sur le marché de la monnaie (LM)	52
3.1.4. L'équilibre ISLM	54
3.1.5. Version keynésienne de l'équilibre ISLM	55
3.1.6. Versions classiques de l'équilibre ISLM	55
3.1.7. Le cadre généralisé du modèle ISLM.....	56
3.1.8. Politiques économiques dans le cadre du modèle ISLM de Hicks-Hansen	58
3.2. Le modèle ISLM de Mundell-Fleming.....	60
3.2.1. Présentation du modèle	60
3.2.2. Politique économique dans le modèle ISLM de Mundell-Fleming	63
3.2.3. Le triangle d'incompatibilité de Mundell	69
3.3. Le modèle ISLM de William Poole.....	71
3.3.1. Présentation du modèle	71
3.3.2. Politique monétaire optimale en choc réel	72
3.3.3. Politique monétaire optimale en choc monétaire.....	73
CHAPITRE 4 : LES MODELES DE CROISSANCE	74
4.1. Le modèle Harrod-Domar.....	74
4.1.1. Le modèle de Harrod	74
4.1.2. Le modèle de Domar.....	77
4.1.2. Le modèle de Harrod-Domar et l'économie du développement	83

4.1.3. Critique du modèle Harrod-Domar et naissance d'une nouvelle génération de modèle de croissance	83
4.2. Le modèle de Kaldor	84
4.3. Le modèle de Solow	88
4.3.1. Présentation générale du modèle	88
4.3.2. Modèle sans progrès technique	88
4.3.3. Le modèle de Solow avec progrès technique	98
4.4. Généralités sur les modèles de croissance endogène.....	110
Bibliographie	112

CHAPITRE 1. LE MARCHÉ DES BIENS ET SERVICES

1.1. Structure de l'offre globale et la demande globale

A l'échelle d'une économie l'offre globale est déterminée par le volume de production (P) auquel s'ajoutent les importations (M). Quant à la demande globale, elle englobe la consommation privée (C), les investissements (I), les exportations (X) et la dépense publique (G).

Dans cette discussion, nous allons mener une discussion élargie sur la notion de fonction de consommation et de fonction d'investissement.

John Maynard Keynes, considéré comme le père fondateur de la macroéconomie fut le premier à proposer une formalisation mathématique donnant naissance aux notions de fonction de consommation. Cela aussi ouvert la voie au développement d'autres types de fonctions macroéconomiques. On peut par exemple parler de fonction d'exportation ou de fonction d'importation. Exprimer un agrégat sous forme de fonction suppose que cet agrégat est endogène, c'est-à-dire qu'il dépend d'autres agrégats macroéconomiques. Ainsi, proposer une fonction macroéconomique c'est proposer une formalisation mathématique exprimant un agrégat en fonction d'autres agrégats en cohérence avec la théorie économique.

Considérés dans la théorie macroéconomique traditionnelle, comme les principaux moteurs de la croissance, la consommation et l'investissement continuent d'être au cœur des politiques de relance par la demande dans de nombreux pays. En effet, depuis la théorie générale de Keynes (publiée en 1936), la consommation et l'investissement ont été identifiés comme des axes prioritaires de politiques économiques notamment dans la lutte contre le chômage.

1.2. La fonction de consommation

1.2.1. Fonction de consommation keynésienne

Keynes fut le premier à introduire la notion de fonction de consommation. Selon lui, le comportement de consommation des agents est fondée sur une "loi psychologique fondamentale" qu'il énonce comme suit : « *la loi psychologique fondamentale sur laquelle nous pouvons nous appuyer en toute sécurité, à la fois à priori en raison de notre connaissance de la nature humaine et à posteriori en raison des renseignements détaillés de l'expérience, c'est qu'en moyenne et la plupart du temps les hommes ont tendance à accroître leur consommation à mesure que le revenu croît, mais non d'une quantité aussi grande que l'accroissement du revenu* ».

Cette loi montre donc que les individus accroissent en moyenne leur consommation lorsque leur revenu augmente mais pas dans la même proportion que cette augmentation de leur revenu. L'analyse de Keynes repose donc sur deux idées :

- La consommation est une fonction croissante du revenu (disponible);
- Les accroissements de consommation sont inférieurs aux accroissements de revenu.

Le corolaire direct de ces hypothèses est l'apparition d'une fonction d'épargne dans l'analyse de Keynes. Pour définir cette fonction d'épargne, Keynes avance l'argument suivant : «*dans le tourbillon des acceptations divergentes, il est agréable de découvrir un point fixe. Autant que nous le sachions, personne ne conteste que l'épargne soit l'excès du revenu sur la dépense pour la consommation* ».

Dans cette conception keynésienne l'épargne (S) peut s'écrire comme:

$$S = Y - C$$

Ainsi, en tenant compte des hypothèses avancées par Keynes, la forme générale de la fonction de consommation est la suivante :

$$C_t = cYd_t + C_0$$

C_0 est la consommation autonome ou le niveau de consommation incompressible. Yd_t est le revenu disponible de la période t c'est à dire le revenu après imposition du revenu brut ($Yd_t = Y_t - T_t$) où Y_t représente le revenu brut et T_t les impôts.

Les propriétés générales de cette fonction de consommation sont les suivantes :

- C'est une fonction croissante de revenu disponible
- La propension marginale à consommer (pmc), qui représente la part de l'accroissement du revenu disponible consacré à la consommation, est positive mais inférieure à 1. En omettant l'indice t, cela se traduit comme suit :

$$pmc = c = \frac{\Delta C}{\Delta Y}$$
 Avec $0 < c < 1$
- Si le revenu augmente, la propension moyenne à consommer (PMC), qui représente la proportion du revenu consacrée à la consommation ($PMC = \frac{C}{Y}$) diminue.
- La propension moyenne à consommer est supérieure à la propension marginale à consommer ($PMC > pmc$).
- La somme de la propension marginale à consommer et de la propension marginale à épargner vaut 1. De même, la somme de la propension moyenne à consommer et de la propension moyenne à épargner vaut 1.

$$\begin{cases} pmc + pms = 1 \\ PMC + PMS = 1 \end{cases}$$

1.2.2. Les critiques de la fonction de consommation Keynésienne

Keynes, dans sa formulation de la fonction de consommation se base sur une hypothèse centrale qu'il qualifie de « loi psychologique fondamentale ». Cependant, cette hypothèse reste beaucoup contestée. Et la plupart des tests de validation empiriques montrent que la fonction de consommation keynésienne n'est valide qu'à court terme ; elle n'est donc pas validée à long terme, car la propension moyenne à consommer se révèle être constante malgré l'augmentation de revenu des agents. Et c'est principalement pour cette raison que d'autres théories sur la fonction de consommation ont été proposées. C'est le cas par exemple de la théorie du revenu permanent (de Milton Friedman) et de la théorie du cycle de vie (Franco Modigliani) qui proposent des explications sur la stabilité des comportements de consommation à long terme. La discussion ci-dessous présente les différentes théories qui ont coexisté avec la théorie keynésienne (en complémentarité ou en contradiction).

1.2.2.1. La théorie de revenu relatif de Duesenberry

La théorie du revenu relatif est basée sur deux principales hypothèses :

- D'abord, Duesenberry montre que les agents appartenant à un groupe de faible revenu sont sujets à un effet d'imitation vis à vis des agents appartenant à un groupe de revenu élevé. Il suppose alors que les agents de faible revenu ont une propension à consommer plus forte que celle des agents du groupe à revenu élevé. Cet effet est connu sous le nom de « d'effet de démonstration ou d'imitation ».
- La seconde hypothèse de la théorie du revenu relatif est que le niveau de consommation des agents de la période courante est fonction du niveau de revenu le plus haut atteint par le passé plutôt que du revenu courant. Pour Duesenberry, la consommation n'est proportionnelle au revenu courant que lorsque celui-ci correspond au niveau de revenu le plus élevé atteint dans le passé. Cette hypothèse est connue sous le nom de l'effet de rémanence.

1.2.2.2. La théorie de revenu permanent de Friedman

La théorie du revenu permanent proposée par Milton Friedman en 1957 est une réponse aux insuffisances de la fonction de consommation keynésienne. Le but initial de la théorie de Friedman est de montrer pourquoi (contrairement à la fonction de consommation keynésienne), la propension moyenne à consommer est à long terme stable et égale à la propension marginal à consommer. Autrement dit, pourquoi la fonction de consommation à long terme se présente de façon linéaire parallèle à $f(x)=x$. C'est à dire où C_0 se dilue dans l'équation. En effet, Friedman explique l'impossibilité pour la fonction keynésienne d'être vérifiée sur long terme car, selon lui, Keynes se trompe de distinguer le déterminant principal de la consommation (qui est selon lui le revenu permanent et non le revenu courant). Pour Friedman, le revenu se divise en deux parties, la première constituée du revenu transitoire et

l'autre du revenu permanent. Une seule agit sur le niveau de consommation : le revenu permanent.

Le revenu permanent constitue l'idée que l'individu se fait de son revenu sur l'ensemble de sa vie. Il établit une sorte de moyenne de son revenu à long terme comme base de consommation. Par exemple, un étudiant qui touche 500 Unités Monétaires par mois de bourse pendant 5 ans aura une consommation nettement moindre qu'un cadre qui touche un salaire de 3000 UM par mois sur la même période. Car les deux agents n'ont pas la même idée de leur revenu sur l'ensemble. Par exemple, si l'étudiant gagne de façon occasionnelle 1000 UM aujourd'hui en jouant à la loterie. Ces 1000 UM seront considérés comme du revenu transitoire car non anticipé. L'étudiant ne consommera pas entièrement ce nouveau revenu et l'intégrera à sa richesse totale sur la période et l'étaler sur la période de 5 ans. L'étudiant ne bouleversera donc pas ses habitudes de consommations lorsque le revenu est transitoire. Il dilue les revenus transitoires dans sa richesse totale sur toute la période qui forme son revenu permanent. Sa consommation sera déterminée uniquement en fonction du revenu permanent.

Ainsi, dans la conception Friedmannienne, tout accroissement de revenu qui ne modifie pas le revenu permanent n'a aucune incidence significative sur les habitudes de consommation des agents. C'est d'ailleurs le point de départ de la critique de Friedman envers les politiques de relance par la consommation. Car selon lui ces politiques de relance ne génèrent que des revenus transitoires.

Pour mieux appréhender la théorie de revenu permanent de Friedman, prenons le cas d'un individu ayant un revenu courant R . Selon Friedman ce revenu se divise en deux composantes telles que $R = R_p + R_t$ où R_p désigne le revenu permanent et R_t le revenu transitoire.

Selon Friedman, la consommation de l'individu est exclusivement fonction du revenu permanent. Cela s'exprime alors comme suit :

$$C = c.R_p$$

Où c représente la propension marginale à consommer.

La théorie keynésienne stipule que « la part de la consommation dans le revenu diminue à mesure que celui-ci augmente ». En d'autres termes que la propension moyenne à consommer diminue lorsque le revenu augmente. Cela signifie que $\frac{C}{R}$ diminue lorsque R augmente (en considérant la fonction keynésienne telle que $C_t = C_0 + cR$).

Mais en utilisant la théorie du revenu permanent telle que formulée par Friedman, la propension moyenne à consommer se présente comme suit :

$$PMC = \frac{C}{R} = \frac{c \cdot Rp}{R} = c \left(\frac{Rp}{Rp + Rt} \right)$$

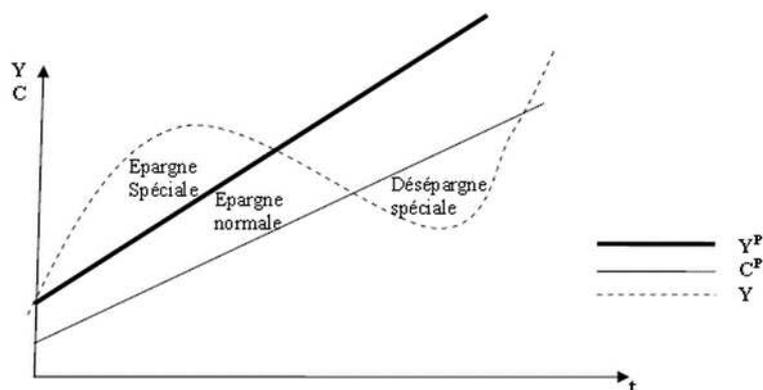
Cette équation indique deux résultats importants selon qu'une distinction est faite entre le court et le long terme.

D'abord, l'équation indique qu'à court terme, compte tenu de l'importance du revenu transitoire, la propension moyenne à consommer diminue au profit d'une « épargne spéciale ». En effet, suite à l'accroissement du revenu transitoire, le dénominateur s'accroît subitement. Ce qui, instantanément, fait baisser le rapport $\frac{Rp}{Rp + Rt}$.

Ensuite l'expression de la propension moyenne à consommer indique qu'à long terme le revenu transitoire se dilue dans le revenu permanent notamment à cause de l'épargne spéciale dégagée suite à l'accroissement du revenu occasionnel. Après cette dilution, l'équation de la propension moyenne à consommer devient :

$$PMC = c \left(\frac{Rp}{Rp} \right) = c$$

Ainsi, à long terme, le revenu transitoire s'intègre au revenu permanent. Et la propension moyenne devient constante et égale la propension marginale. C'est là le point de divergence fondamentale entre la théorie keynésienne et la théorie Friedmannienne sur la fonction de consommation. L'explication de la constance de la PMC est que l'épargne spéciale (constituée à court terme) va être compensée à un moment par une désépargne spéciale, de sorte que le revenu transitoire se dilue dans le temps. On dit alors que l'agent lisse sa consommation. La figure ci-dessous illustre le phénomène de lissage de la consommation de l'agent.



La courbe Y représente le revenu courant de la période alors que les courbe Y^p et C^p représentent respectivement le revenu permanent et la consommation permanente. Cette dernière représente le niveau de consommation de l'agent non influencée par la conjoncture économique. C'est le niveau de consommation lissé sur la période. Il tient compte du niveau revenu permanent. L'écart entre la consommation permanente et le revenu courant représente soit l'épargne spéciale (lorsque le revenu courant dépasse le revenu permanent) soit la désépargne spéciale (cas où le

revenu courant est inférieur à la consommation permanente). Notons simplement que l'écart entre la consommation permanente et le revenu permanent constitue l'épargne normale.

En remettant en cause la fonction de consommation keynésienne, la théorie du revenu permanent de Friedman remet aussi en cause la notion de multiplicateur Keynésien. En effet puisque la consommation est liée au revenu permanent plutôt qu'au revenu courant, alors toute variation du revenu courant n'aura d'effet sur la consommation que lorsque cette variation modifie le revenu permanent. Ainsi, lorsque le revenu courant augmente ou baisse pour des raisons temporaires ou aléatoires, les agents ne bouleversent pas leurs habitudes de consommation. S'il s'agit d'une baisse temporaire les agents puisent dans leur épargne (Ils font alors une désépargne). Et lorsqu'il s'agit d'une augmentation temporelle ils augmentent leur épargne.

En résumé, la théorie du revenu permanent stipule que les choix effectués par les consommateurs sont dictés non pas par leur revenu effectif actuel, mais par l'estimation qu'ils font de leur revenu dans le long terme. Friedman émet ainsi l'hypothèse que le consommateur construit des plans de consommation sur un horizon qui dépasse la période courante. Pour déterminer sa consommation, l'agent prend en compte les flux de revenus qu'il espère obtenir tout au long de la période horizon. Le revenu permanent est donc un indicateur synthétique de ce revenu total, présent et futur.

En présentant la théorie du revenu permanent, Friedman développe par la même occasion la notion de consommation permanente. En effet Friedman constate qu'une baisse de revenu courant ne correspond pas nécessairement à une baisse de la consommation (présence par exemple d'effet de cliquet¹). La consommation des agents est donc plus stable dans le temps que le revenu. Selon lui, une telle situation trouve son explication dans le fait que la consommation est fonction du revenu permanent. La principale implication de cette vision est l'effet de lissage intertemporel, de la consommation par l'agent économique.

Au final, la théorie du revenu permanent en montrant que la propension moyenne à consommer est constante à long terme a ouvert la voie à un nouveau paradigme sur la théorie de consommation. Cette théorie semble d'ailleurs se vérifier empiriquement contrairement à la théorie keynésienne qui ne se vérifie qu'à court terme.

¹ L'effet cliquet, ou effet de cliquet, est un phénomène énoncé par Thomas M. Brown, qui empêche le retour en arrière d'un processus une fois un certain stade dépassé, effet « mémoire » : « une consommation atteinte est difficilement réduite du fait des habitudes et des engagements qui ont été pris ». Par analogie au cliquet, un mécanisme qui empêche un système de revenir en arrière et le force implicitement à aller de l'avant.

L'opposition entre la théorie keynésienne et la théorie Friedmannienne a donné naissance à d'autres théories majeures comme par exemples la théorie du cycle de vie de Modigliani ou le concept de la « marche aléatoire » de Robert Hall.

1.2.2.3. Théorie du cycle de vie de Modigliani

Sans être en opposition farouche avec la pensée Keynésienne, Franco Modigliani propose sa théorie dans le but d'expliquer l'incapacité de la théorie keynésienne à expliquer stabilité de la propension moyenne à consommer. Modigliani admet que la consommation des agents est bien fonction du revenu courant. Mais, il ajoute que la consommation dépend aussi fonction de la richesse détenu par l'individu : son capital (patrimoine, placements...) à long terme. Ce qui peut d'ailleurs paraître comme une tentative de réconciliation de la théorie keynésienne avec la Friedmannienne. Mais, il n'en est rien. En effet, la théorie de Modigliani suggère que la consommation (C) est fonction de la richesse (W) et du revenu (Y). La forme fonctionnelle se présente lors comme suit :

$$C = aW + bY$$

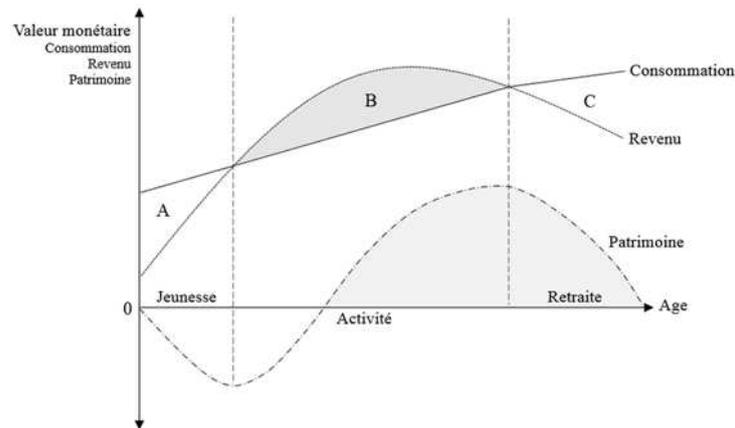
Où C est la consommation, W la richesse de l'agent et Y son revenu courant.

En utilisant cette expression, la propension moyenne à consommer se présente comme suit :

$$\frac{C}{Y} = \frac{aW}{Y} + b$$

Selon Modigliani, à court terme, toute modification du revenu courant n'a aucune incidence sur la richesse. Ainsi, aW étant constant à court terme alors la propension moyenne à consommer est décroissante. Ce qui d'ailleurs rejoint la théorie keynésienne. En revanche, à long terme, la richesse fluctue en même temps que le revenu courant. Ainsi, aW n'est plus constant. Le revenu courant s'intègre alors à la richesse de sorte qu'à long terme la propension moyenne à consommer est stable. Ce qui, à bien des égards, est conforme à la théorie Friedmannienne sur la stabilité de la propension moyenne à consommer. Au final, la théorie de Modigliani tente de montrer que le revenu courant joue bien un rôle dans la consommation mais qu'à long terme c'est la richesse qui est le principal facteur de consommation de l'agent.

Une autre contribution de Modigliani à la théorie de consommation est d'avoir fourni un diagramme sur l'évolution de la consommation sur le cycle de vie d'un individu (voir figure ci-dessous).



Cette figure illustre que l'épargne et le patrimoine n'ont pas la même fluctuation sur le cycle de vie tandis que la consommation augmente continuellement. Comme, on peut le constater en début de période, l'épargne est importante et le patrimoine est nul voire négatif (ex : endettement pour les études, etc...), la consommation est relativement faible. Lors de la période active (Zone B), commence le remboursement progressif des dettes contractées à la première période et une augmentation du patrimoine. L'épargne (qui est la différence entre le revenu et la consommation) augmente aussi progressivement en prévision de la retraite et l'augmentation du revenu permet d'augmenter la consommation et l'acquisition de biens patrimoniaux. En période (C), l'épargne accumulée au cours du temps est consommée ainsi que le patrimoine (ventes de biens) pour assurer l'accroissement de la consommation au cours du temps.

Cependant dans sa formulation la plus simple, la théorie du cycle de vie ne prend pas en compte ni l'incertitude ni les imperfections des marchés (notamment financiers). Les agents sont supposés connaître à la fois leur durée de vie (finie) et leurs revenus futurs. Ils peuvent donc emprunter et prêter à un taux unique, sans autre contrainte que leur solvabilité (c'est-à-dire leur capacité de remboursement). Dans ces conditions, les propensions moyenne et marginale à consommer sont toutes deux égales à l'unité. En effet, en l'absence d'héritage ou d'incertitude sur la date de décès, les agents n'ont aucune raison de laisser un revenu inemployé, et ne vivent que pour consommer. Comme dans la théorie du revenu permanent, les flux d'endettement et d'épargne servent à obtenir un profil de consommation stable à partir d'un profil de revenu fluctuant : l'épargne permet de lisser la consommation dans le temps en reportant une partie de la consommation vers les périodes où les revenus escomptés sont plus faibles, la « jeunesse » (période de formation ou début de la vie active) et la « retraite ». Le profil typique du cycle de vie fait ainsi apparaître trois périodes : « jeunesse », « activité » et « retraite ». Le comportement d'endettement et d'épargne est fortement lié à l'âge du consommateur : l'épargne est réalisée dans la période d'activité (B), et transmise pour la consommation durant la jeunesse (A) et la retraite (C), ce qui suppose l'absence de contrainte financière pour les jeunes. Au total, l'accumulation patrimoniale répond surtout au besoin

d'épargne pour les vieux jours, et la richesse suit une évolution « en bosse » en fonction de l'âge, phénomène baptisé de hump saving par Harrod.

1.2.3. Politique économique sous l'hypothèse de marche aléatoire de consommation de Robert Hall

La théorie de marche aléatoire de Robert Hall repose sur le fait que le niveau de consommation dans l'économie reflète l'ensemble des anticipations faites par les agents sur les événements et les états de l'économie dans le futur. Ainsi, toute prise de décision politique agira inévitablement sur cette décision de consommation. Selon Hall, la politique crée un choc dont la conséquence sur la consommation repose sur une marche totalement aléatoire et imprévisible. Cela a des implications importantes en termes de politiques visant à agir sur la consommation des agents. Considérant, par exemple, une politique restrictive (telle que l'augmentation des impôts). Si la prise de décision politique est immédiate, cela créera un choc imprévu pour les agents. Cet effet de surprise pour les agents se traduira par une modification de la consommation immédiate allant jusqu'à créer la récession. En revanche, si la politique est annoncée plusieurs mois à l'avance, cela laisse le temps aux agents d'intégrer l'information et d'optimiser la décision sur la période. Ils intègrent alors cette augmentation d'impôts au revenu permanent permettant ainsi de lisser la consommation de façon à réduire les effets récessif du choc.

La théorie de marche aléatoire de la consommation de Hall permet de voir à quel point la politique économique doit aussi agir sur les effets d'annonce pour réguler l'économie. Une relance budgétaire non anticipée pendant une période de récession encouragera immédiatement la consommation. Au contraire, une politique de rigueur, telle que la hausse d'impôt ou la baisse des dépenses devrait être annoncé longtemps à l'avance afin d'atténuer ses effets adverses sur la demande globale.

1.3. La fonction de l'investissement

L'investissement est la composante majeure de l'équation de la demande globale. Tout comme pour la consommation, il existe une fonction d'investissement ayant des propriétés particulières. Dans la discussion qui suit, nous essayons de présenter brièvement quelques-uns de ces différents aspects avec comme cadre de référence l'analyse keynésienne.

1.3.1. La théorie de l'accélérateur de l'investissement

L'accélérateur d'investissement est une relation technique qui lie l'évolution de la demande aux dépenses d'investissements. Le principe d'accélérateur en économie s'apparente à la notion d'accélération en physique. Le premier économiste à avoir formulé le principe de l'accélérateur des investissements fut Thomas Nixon Carver dans un article publié en 1903 intitulé « *A Suggestion for a Theory of Industrial Depressions* ». Le concept a été par la suite développé par d'autres auteurs tels que

Albert Aftalion (1909), C.F. Bickerdike (1914) and John Maurice Clark (1917). Par exemple, Aftalion montre qu'une variation donnée de la demande de consommation pouvait correspondre à une variation beaucoup plus grande de la demande de biens capitaux. Il montre alors qu'«Une légère extension des industries de consommation exigera une extension beaucoup plus considérable des industries productrices de capitaux fixes ».

On distingue deux grands types d'accélérateur d'investissement l'accélérateur fixe (ou rigide) et l'accélérateur flexible.

1.3.1.1. L'accélérateur fixe (ou rigide)

En supposant que la technologie de producteur est de telle sorte que les producteurs maintiennent un stock de capital proportionnel à la production², alors l'accélérateur n'est rien d'autre que le coefficient du capital (c'est-à-dire le rapport entre le stock de capital et le niveau de production). Dès lors, le niveau des dépenses réelles d'investissement sera une fonction (linéaire) de la variation du volume de la production finale (ΔY). Si les investissements réagissent rapidement aux variations de la demande, les dépenses d'investissement seront induites par les variations de la demande courante par rapport à la demande de la période précédente ($Y_t - Y_{t-1}$). La définition d'un tel accélérateur est fondée sur deux hypothèses. D'une part le plein emploi des capacités de production et d'autre part que l'investissement s'adapte immédiatement et mécaniquement à la production. Il existe une hypothèse supplémentaire qui est que la fonction de production soit à coefficients constants.

Compte tenu de ces hypothèses, l'accélérateur est formalisé de la façon suivante :

$$I_t = K_t - K_{t-1} = \Delta K$$

Avec $K_t = \alpha Y_t$ et $K_{t-1} = \alpha Y_{t-1}$ alors, on a $I = \alpha Y_t - \alpha Y_{t-1} = \alpha \Delta Y$

Où I_t est le niveau d'investissement, K_t le stock de capital à la période t, Y_t la demande (ou le revenu), α représente l'accélérateur d'investissement.

Les équations ci-dessus montrent que l'investissement est proportionnel aux changements des niveaux de la production. Le modèle de l'accélérateur simple établit que les dépenses de l'investissement dépendent seulement d'un coefficient fixé de l'accélération de la production et par conséquent de l'accélération de la croissance de la demande. Plus la valeur du coefficient technique d'accélération est élevée, plus grandes sont les variations des dépenses d'investissement. Ainsi l'accélérateur d'investissement (rigide) est :

$$\alpha = \frac{I}{\Delta Y}$$

² Fonction de production à coefficients constants.

1.3.1.2. L'accélérateur flexible

Dans la définition de l'accélérateur rigide, l'hypothèse selon laquelle l'investissement s'adapte immédiatement et mécaniquement à la production reste très critiquable. En réalité l'ajustement du stock de capital ne peut être que partiel suite à une variation de la demande. D'où la notion d'accélérateur flexible. Celui-ci se définit comme suit :

$$I = K_t - K_{t-1} = \lambda(K_t^* - K_{t-1})$$

Avec $0 < \lambda < 1$
et
 $K_t^* = \alpha D_t$

Où D_t est le niveau de demande effective. I_t est le niveau d'investissement, K_t le stock de capital à la période t , K_t^* le stock de capital nécessaire pour répondre à la demande de la période D_t . α représente le coefficient du capital alors que λ représente l'accélérateur flexible d'investissement. C'est un coefficient d'ajustement partiel du stock de capitaux à la demande. Les équations ci-dessus montrent que l'investissement dépend positivement du montant absolu de la demande à la période courante, mais négativement des capacités de production de la période précédente.

1.3.2. Les limites de la théorie de l'accélérateur

La théorie de l'accélérateur peut souffrir de plusieurs lacunes. D'abord, l'accélérateur d'investissement fait l'hypothèse que les moyens de production fonctionnent à pleine capacité. Ce qui n'est pas toujours vérifié. Les producteurs, face à une demande supplémentaire, préféreront exploiter les capacités de production inutilisée par exemple en augmentant le temps de fonctionnement des machines. Aussi, les producteurs ne peuvent savoir avec certitude si une variation de la demande est temporaire ou permanente. Ainsi les producteurs ne se résoudront à investir que lorsqu'ils sont convaincus de la durabilité de la demande. Ensuite, la théorie de l'accélérateur est fondée sur une fonction de production à coefficients constants. Or les producteurs n'utilisent pas toujours le même ratio de capital physique par main-d'œuvre car le coût relatif du capital varie avec le taux d'intérêt réel. En effet, dans le cas d'une baisse du taux d'intérêt réel, il peut être profitable d'augmenter le stock de capital. Ce qui exige un accroissement du ratio capital-travail.

D'autre part, on peut aussi noter que certaines industries peuvent être en expansion et d'autres en récession de sorte que les investissements des unes compensent le manque d'investissement des autres. Or, comme les industries ont des coefficients du capital qui varient d'une industrie à l'autre, la nature de l'accélérateur pourra prendre différentes valeurs dans le temps.

Une autre limite de la théorie de l'accélérateur est la symétrie de l'effet d'une augmentation et d'une diminution de la demande. En effet, la définition de l'accélérateur suppose implicitement qu'une augmentation de la demande entraîne

une augmentation de l'investissement alors qu'une baisse de la demande se traduit par un désinvestissement. Cette situation symétrique reste très peu plausible.

Enfin, une des limites importantes de la théorie de l'accélérateur est la diversité des raisons d'investissement autre que la demande. En effet, les investissements peuvent être réalisés pour d'autres raisons que celle de la demande. Par exemple, l'apparition de nouvelles techniques de production et de nouveaux produits peut nécessiter de nouveaux investissements. L'accélérateur ne peut expliquer, à lui-seul, la totalité du montant des investissements.

1.4. Le modèle keynésien

La principale question de la macroéconomie Keynésienne se résume à celle de la détermination du revenu d'équilibre. Et la théorie du multiplicateur est l'un des éléments clés permettant de comprendre comment s'opère cette détermination.

1.4.1. L'équilibre Keynésien

Dans l'analyse la plus simple (économie fermée sans agent public)³, le revenu Y peut être appréhendé sous deux angles : celui de la production et celui de la dépense. La production se compose de biens de consommation (de valeur C) et biens d'investissement (de valeur I). On a donc :

$$Y = C + I$$

La dépense a aussi une double composante. Les dépenses de consommation (de valeur C), et l'épargne (de valeur E). Ainsi on a :

$$Y = C + E$$

L'équilibre macroéconomique requiert que la production soit égale aux dépenses. Ainsi, en égalisant les deux équations ci-dessus, on retrouve la condition d'équilibre suivante :

$$I = E$$

Cette condition d'équilibre est l'un des résultats clés de la théorie keynésienne. L'épargne est toujours égale à l'investissement.

Pour déterminer le revenu d'équilibre, on considère l'équation d'offre globale dans laquelle, on remplace la consommation par son expression. Cela se fait comme suit :

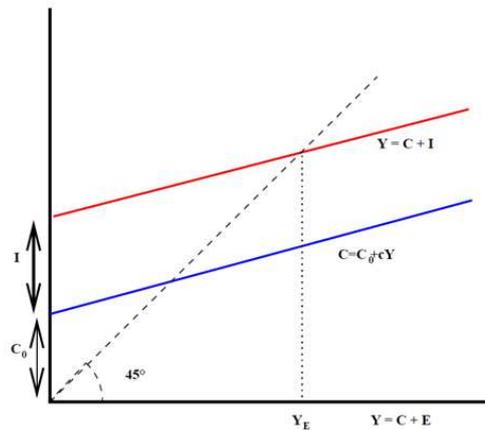
$$Y = C + I$$

Avec $C = cY + C_0$, on a $Y = cY + C_0 + I$. Ainsi, en tirant, Y , on a :

³ Economie fermée sans Etat suppose absence d'importation et d'exportation et absence de dépense publique et d'impôts

$$Y = \left(\frac{1}{1-c} \right) [C_0 + I]$$

Le graphique ci-dessous dit "graphique à 45 degrés" fournit une représentation graphique de l'équation d'offre globale, des dépenses et de la composante consommation.



Ce graphique proposé pour la première fois par Paul Samuelson montre que le revenu d'équilibre (correspondant à l'égalité Epargne à Investissement ($E=I$)) est le point Y_E . C'est le point où le revenu selon l'axe de la production $C + I$ (axe vertical) est égal au revenu selon l'axe de la dépense $C + E$ (axe horizontal). Le point d'équilibre appartient nécessairement à la ligne diagonale formant l'angle de 45° puisque la production est égale à la dépense.

Il faut aussi noter que le point d'équilibre Y_E est le point où les plans des producteurs de biens d'investissements, ceux des investisseurs et ceux des épargnants sont compatibles ; et aussi que les plans de consommation des détenteurs de revenus et ceux des producteurs de biens de consommation sont compatibles.

Cependant, comme le montre Paul Samuelson, en cohérence avec la théorie keynésienne, ces différents plans (prévisions) des agents peuvent ne pas être compatibles ex-ante. Le rôle des mécanismes économiques est de pouvoir réaliser cette compatibilité ex-post. Prenons par exemple le cas d'une économie dont la fonction de consommation est $C = 40 + 0,8Y$, où l'investissement est de 60, et où les producteurs décident (en fonction de leur prévision) de produire pour 500 de biens de consommation (C), pour 60 de biens de production (I). La production totale alors serait 560, et la consommation serait alors de : $C = 40 + 0,8(560) = 488$; si cela était le cas, la production des biens de consommation ne serait pas totalement écoulee (surplus de 12 mis en stock). Dans cette situation l'épargne sera de 72 au lieu de 60 nécessaire à l'investissement. Se rendant compte de ces incompatibilités, les producteurs réajustent leurs plans en produisant moins de biens d'investissement. Cela diminuera à la fois l'épargne et la consommation, cette dernière s'ajustant au nouveau volume de production. Le revenu d'équilibre se détermine ainsi $Y_E = \left(\frac{1}{1-0,8} \right) [40 + 60] = 500$; la consommation d'équilibre est $C_E = Y_E - I = 500 - 60 =$

440. Ainsi, les mécanismes de réajustement font qu'on retrouve la position d'équilibre (égalité Epargne-Investissement).

Une des particularités de ce modèle est que les variables d'ajustement sont les quantités globales, et non des prix. C'est une des caractéristiques fondamentales du modèle keynésien. En effet, ce modèle considère que les prix sont constants à court terme. C'est d'ailleurs beaucoup considère l'analyse keynésienne comme une analyse de court terme. Par conséquent, l'équilibre qu'elle identifie est aussi un équilibre de courte terme.

Par ailleurs, on peut aussi se demander quel sera l'équilibre si l'investissement I au lieu d'être considéré comme autonome (exogène) était considéré comme endogène et dépendait du niveau de revenu tel que $I = I(Y)$. On peut par exemple supposer que l'investissement est une fonction croissante du revenu telle que $\frac{dI}{dY} > 0$.

Cette hypothèse ne modifie que très légèrement le modèle car il faut simplement remplacer l'investissement par son expression (comme pour la fonction de consommation) afin de tirer la valeur de Y qui représente alors le revenu d'équilibre. Lorsque par exemple la fonction d'investissement se présente telle que $I = I_0 + aY$ où I_0 est l'investissement autonome et a un paramètre positif. Alors le revenu d'équilibre devient $Y = \left(\frac{1}{1-c-a}\right) [C_0 + I_0]$.

L'un des grands apports de la théorie keynésienne est d'avoir montré que le revenu d'équilibre ne permet pas nécessairement d'atteindre le plein-emploi des facteurs notamment le facteur travail. Selon Keynes, le niveau d'emploi d'équilibre L_E peut se trouver en dessous de la population active totale N . L'écart $N-L_E$ constitue alors le chômage qui peut être de nature involontaire. Ainsi dans l'analyse keynésienne l'incompatibilité du revenu d'équilibre avec le plein emploi de facteur est à la base de la persistance du chômage.

1.4.2. Le multiplicateur keynésien

La notion de multiplicateur est un thème central l'analyse de Keynes. Cette notion est intrinsèquement liée à la fonction de consommation à cause présence dans l'expression de celle-ci d'un paramètre appelé propension marginale à consommer. Cela explique d'ailleurs l'attachement de Keynes à la fonction de consommation car, à ses yeux, seule la régularité de celle-ci conditionne l'efficacité des politiques de relance. Concrètement, le multiplicateur est un coefficient qui indique la proportion dans laquelle varie la demande globale (ou le revenu) suite à un accroissement d'une de ses composantes exogènes.

Pour formaliser la notion de multiplicateur, considérons une économie fermée (c'est-à-dire sans échanges extérieurs) décrite par le modèle suivant : $C = cYd + C_0$; $I = I_0$; $G = G_0$; $T = T_0$; $Y = C + I + G$. Où C est la consommation, c la pmc, Yd le revenu disponible et T les impôts, I l'investissement, G la dépense publique. En

remplaçant la fonction de consommation dans l'équation de revenu et en remplaçant les autres agrégats (I , G , T) par leur valeur, on retrouve l'équation d'équilibre suivant :

$$Y = \left(\frac{1}{1-c} \right) [-cT_0 + C_0 + I_0 + G_0]$$

En utilisant cette équation d'équilibre, exprimons la variation du revenu en fonction de la variation des composantes autonomes T_0 , C_0 , I_0 et G_0 . On a :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c} \right) [-c\Delta T_0 + \Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0]$$

Le multiplicateur étant défini comme la valeur de la variation du revenu total suite à un accroissement d'une composante autonome, on peut définir plusieurs types de multiplicateur en partant de cette question. En effet, en utilisant l'équation présentée, nous pouvons déterminer respectivement le multiplicateur fiscal (en considérant T_0), le multiplicateur de l'investissement (en considérant I_0), le multiplicateur de dépenses publiques (en considérant G_0). Bien qu'il soit également possible de calculer le multiplicateur de C_0 mais celui-ci n'est pas d'un grand intérêt économique.

Dans ce qui suit, nous allons tenter de présenter les multiplicateurs les plus couramment étudiés.

1.4.2.1. Le multiplicateur d'investissement

Le multiplicateur d'investissement quantifie l'effet d'une variation autonome de l'investissement sur le revenu d'équilibre. Pour mesurer cet effet, reprenons l'équation de la variation totale du revenu en fonction de la variation de tous les agrégats autonomes. On a : $\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c} \right) [-c\Delta T_0 + \Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0]$.

Pour calculer le multiplicateur de l'investissement on suppose que ΔI_0 est différent de zéro alors que toutes les autres variations sont supposées nulles c'est-à-dire que les autres agrégats sont supposés inchangés ($\Delta T_0 = \Delta C_0 = \Delta G_0 = 0$). Dans cette hypothèse, la variation du revenu dépend uniquement de la variation de l'investissement autonome ΔI_0 . Dès lors, on peut écrire :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c} \right) \Delta I_0$$

A partir de cette expression, on peut déduire le multiplicateur d'investissement comme suit :

$$k_{I_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta I_0} = \left(\frac{1}{1-c} \right)$$

Où k_{I_0} représente le multiplicateur d'investissement. Comme on peut constater à partir de cette expression, l'accroissement de l'investissement est "multiplié" en

accroissement de revenu à travers le coefficient $\frac{1}{1-c}$ qui est ici supérieur à 1, puisque c est compris entre 0 et 1. On voit alors que le multiplicateur est d'autant plus élevé que la propension marginale c est elle-même élevée.

Exemple

Pour mieux appréhender cette notion de multiplicateur d'investissement, considérons une économie (fermée) où la propension marginale à consommer est égale à 0,8. Supposons ensuite qu'il y ait un choc exogène sur l'investissement d'un montant équivalent à 100 unités monétaires (UM). Le multiplicateur permet ainsi de quantifier l'effet d'une telle dépense sur le revenu total. Le mécanisme est le suivant :

D'abord, les 100 UM dépensés entraînent un accroissement de la demande des biens d'investissement d'un montant de 100. Cela se traduit par un accroissement de la production totale de 100 UM. Puisque l'offre globale est égale à la demande globale, les 100 sont distribués sous forme de revenus entraînant un accroissement de revenu du même montant (100 UM). La pmc étant de 0,8, les agents consomment 80 % de ce revenu supplémentaire (soit 80 UM). Ces 80 UM induisent à leur tour une augmentation de la demande et par ricochet la production. Les 80 UM reviennent dans les mains des agents qui en consomment les 80% (soit 64 UM). Cette opération se répète un grand nombre de fois jusqu'à ce que le revenu distribué soit négligeable. Selon le mécanisme du multiplicateur, chaque revenu additionnel crée des dépenses de consommation à raison de 80 %; Ces dépenses génèrent à leur tour un montant équivalent de revenu. L'effet multiplicateur est donc égal à la somme de tous les revenus additionnels générés à chaque étape. Le revenu total généré à l'issue de cette répétition se calcule comme suit :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1 - 0,8} \right) \times 100 \text{ UM} = 500 \text{ UM}$$

Ainsi, avec une variation de l'investissement autonome de 100, l'effet multiplicateur est de 500. Le multiplicateur keynésien est donc de 5 ($k_{I_0} = \frac{500}{100} = \frac{1}{1-0,8} = 5$). Sa valeur indique que chaque unité monétaire supplémentaire dépensée en investissement, génère 5 unités monétaires de demande, donc de revenu.

Deux remarques peuvent être faite sur le multiplicateur d'investissement :

D'abord, l'important rôle que joue la consommation dans la théorie du multiplicateur crée ce qu'on a appelé "le paradoxe de l'épargne". En effet, contrairement aux classiques pour qui c'est l'épargne qui crée la croissance du revenu, dans la théorie keynésienne, l'épargne est plutôt considérée comme un frein à l'augmentation du revenu. L'effet multiplicateur de l'investissement est d'autant plus fort que la propension marginale à consommer est forte (donc que la propension margarine à

épargner faible). Ainsi, la fuite causée par l'épargne entraîne une faiblesse de l'effet multiplicateur⁴.

Ensuite, la théorie du multiplicateur suppose que l'effet multiplicateur est symétrique c'est à dire jouant dans les deux sens (accroissement ou diminution). En effet, si l'effet de ΔI_0 est positif d'un montant donné alors l'effet de $-\Delta I_0$ sera négatif du même montant. Ce qui implique une diminution du revenu de même ampleur que celle qui a lieu dans le cas où l'accroissement de l'investissement est positif.

1.4.2.2. Multiplicateur de dépense publique et multiplicateur fiscal (impôts)

- **Le multiplicateur de dépenses publiques (G_0)**

En partant de l'équation générale de variation du revenu d'équilibre telle que $\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c}\right)[-c\Delta T_0 + \Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0]$, le multiplicateur des dépenses publiques se calcule comme suit (en supposant que toutes les autres sources de variations sont nulles) :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c}\right)\Delta G_0$$

Ce qui permet ensuite de déduire le multiplicateur de dépense publique comme suit :

$$k_{G_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta G_0} = \left(\frac{1}{1-c}\right)$$

Où k_{G_0} représente le multiplicateur de dépense publique. Il est supérieur à 1. On constate ainsi que le multiplicateur des dépenses publiques est égal au multiplicateur d'investissement autonome.

L'égalité entre le multiplicateur des dépenses publique et celui de l'investissement autonome peut avoir une implication politique très importante. En effet, cette égalité signifie que l'effet de relance obtenu par augmentation des dépenses publiques d'un certain montant peut aussi être obtenu par l'augmentation de l'investissement (privé) du même montant que celui des dépenses publiques. Ce qui pose alors la question du choix entre les deux options politiques. Toutefois, ce débat ne peut pas être facilement tranché dans la mesure où il manque d'autres éléments d'appréciation pour juger de chaque politique. Par exemple, on peut se demander comment sont financés l'augmentation des dépenses publiques ? Par impôts, par emprunt ? Auprès de quels agents ? On ne peut donc pas se prononcer sur le choix tant qu'une réponse claire n'ait été donnée à ces questions. Il en va de même pour le choix concernant l'augmentation de l'investissement autonome. Par exemple, il faut savoir quel est l'origine de ce choc qui conduit à l'augmentation de l'investissement. Pour toutes ces raisons le choix entre une politique de relance par les dépenses publiques

⁴ Il y a bien sûr d'autres sources de fuite qui atténuent l'effet multiplicateur telles que les importations etc..

et une politique de relance par l'investissement privé reste une question complexe. Très souvent, cette question se ramène à un débat idéologique entre les partisans d'un interventionnisme étatique (favorables à la relance par les dépenses publiques) et les partisans d'un moindre-Etat (favorables à la relance par l'investissement privé).

- **Le multiplicateur fiscal ou multiplicateur des impôts (T_0) :**

Le multiplicateur fiscal se calcule en faisant varier T_0 tout en supposant que toutes les autres sources de variations sont nulles. Ainsi on a $\Delta Y = \left(\frac{-c}{1-c}\right) \Delta T_0$. Cela permet ensuite de déduire le multiplicateur fiscal comme suit :

$$k_{T_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta T_0} = \left(\frac{-c}{1-c}\right)$$

Où k_{T_0} représente le multiplicateur des impôts.

Tout comme le multiplicateur des dépenses publiques, le multiplicateur des impôts est supérieur à 1. Cependant, comme on peut le constater le multiplicateur fiscal est négatif. Ce qui signifie que l'augmentation des impôts induit une diminution de la demande alors qu'à l'inverse une diminution des impôts entraîne un accroissement de la demande. On peut aussi constater que le multiplicateur budgétaire est supérieur au multiplicateur fiscal (en valeur absolue). Ce qui signifie qu'une relance basée sur les dépenses publiques est plus efficace qu'une relance fondée sur la fiscalité.

NB : Il faut aussi noter qu'une relance basée sur les dépenses publiques consiste en une augmentation des dépenses publiques alors qu'une relance basée sur les impôts consiste en une baisse des impôts. Ces politiques sont qualifiées de politiques économiques expansives. Alors que la baisse des dépenses publiques ou l'augmentation des impôts sont qualifiées de politiques restrictive (ou politique de rigueur).

- **Combinaison du multiplicateur des dépenses et du multiplicateur fiscal**

En tenant compte des sources de financement des dépenses publiques, on peut établir une relation entre les impôts et les dépenses publiques. On aboutit alors à d'autres variantes du multiplicateur budgétaire.

a) - *Cas où les dépenses budgétaires sont entièrement financées par les impôts.*

Dans le cas où les dépenses publiques sont totalement financées par les impôts, cela veut dire mathématiquement que $\Delta G_0 = \Delta T_0$. Ainsi, en reprenant l'équation générale de variation du revenu d'équilibre et en supposant que toutes autres sources de variation (n'impliquant pas G_0 et T_0) soient nulles, on a :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c}\right) [-c\Delta T_0 + \Delta G_0] = \left(\frac{1}{1-c}\right) [-c\Delta G_0 + \Delta G_0] = \left(\frac{1-c}{1-c}\right) \Delta G_0$$

$$\Delta Y = \Delta G_0$$

Ainsi on peut écrire que :

$$k_{G_0/\Delta G_0=\Delta T_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta G_0} = 1$$

Cela montre que le multiplicateur des dépenses publiques vaut 1 lorsque ces dépenses sont entièrement financés par les impôts. Ce qui veut dire que le revenu varie du même montant que la variation de la dépense. En d'autres termes 1 unité monétaire supplémentaire dépensée génère exactement une unité supplémentaire de revenu. Ainsi, dans le cas de couverture des dépenses par des impôts, le multiplicateur est simplement égal à 1. Cette propriété est connue sous le nom de "**Théorème de Haavelmo**".

b) *Cas où les dépenses budgétaires sont financées pour une certaine proportion a par les impôts*

Lorsque les dépenses publiques sont financées en proportion par les impôts telles que $\Delta T_0 = a\Delta G_0$, alors la variation du revenu se présente comme suit :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c}\right) [-c\Delta T_0 + \Delta G_0] = \left(\frac{1}{1-c}\right) [-ca\Delta G_0 + \Delta G_0] = \left(\frac{1-ac}{1-c}\right) \Delta G_0$$

Dans ce cas le multiplicateur de dépenses publiques est alors :

$$k_{G_0/\Delta T_0=a\Delta G_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta G_0} = \frac{1-ac}{1-c}$$

Ce multiplicateur est compris entre 1 et $\frac{1}{1-c}$. Cela montre donc que l'effet multiplicateur des dépenses publiques est d'autant plus important que la part de l'augmentation des dépenses financées par les impôts est faible. Un tel résultat suggère donc l'effet multiplicateur des dépenses est maximal lorsque ces dépenses sont financées par emprunt ou dons (de préférences extérieures).

c) *Le multiplicateur des dépenses publics lorsque les impôts sont prélevés comme une proportion du revenu national*

Dans le cas où les impôts sont prélevés en proportion du revenu national tels que $T = T_0 + tY$ où T est le montant total d'impôts prélevés, T_0 le montant de la fiscalité autonome du revenu, t le taux de prélèvement sur le revenu national Y. Ainsi, en remplaçant T par son expression dans la fonction de consommation et en tirant le revenu d'équilibre, ensuite l'équation générale de variation de ce revenu d'équilibre, on montre que le multiplicateur de dépenses publiques est :

$$k_{G_0/T=T_0+tY} = \frac{\Delta Y}{\Delta G_0} = \frac{1}{1-c+tc}$$

Il faut noter que le fait que les impôts soient prélevés comme une proportion du revenu n'influence pas que le multiplicateur des dépenses publiques. Tous les autres multiplicateurs sont modifiés car dans tous les cas le dénominateur de la fraction est faite de $1 - c + tc$.

1.4.3. Prise en compte des échanges extérieurs

Prendre en compte les échanges extérieurs c'est introduire dans le modèle les exportations X et les importations M . Les exportations entrent comme une composante de la demande globale alors que les importations sont une composante de l'offre globale. En effet, les exportations constituent une demande adressée aux producteurs nationaux. Elles constituent donc une contribution à la production nationale. Quant aux importations, elles représentent une production assurée par les producteurs étrangers. Elles doivent donc être soustraites du revenu national sous l'angle de la production. Dans une économie ouverte avec Etat, les conditions d'équilibre sont définies comme suit :

-Production :

$$Y = C + I + G + X - M$$

-Dépenses :

$$Y = C + E + T$$

Où Y est la production (ou le revenu), C la consommation, I l'investissement, G les dépenses publiques, E l'épargne des agents privés, T les impôts, X les exportations et M les importations.

La condition d'équilibre est la suivante :

$$(E - I) + (T - G) = (X - M)$$

Où $(E - I)$ le solde des agents privés, $(T - G)$ le déficit public et $(X - M)$ le déficit de la balance commerciale. Cette égalité de la somme du solde des agents privés et publics au solde commercial est une identité comptable. Elle est donc toujours vérifiée. Cette identité donne également naissance au concept de déficit-jumeaux. Et pour tracer le diagramme à 45 degrés, on représente l'équation de la production sur l'axe verticale en ajoutant à la fonction $C + I$, la valeur des dépenses publiques (G), les exportations (X), et enlever celle des importations (M) telle que $Y = C + I + G + X - M$. L'équation des dépenses est représentée sur l'axe horizontale telle que $Y = C + E + T$. Le croisement entre les deux droites permet de déterminer le revenu d'équilibre Y_E .

De façon analytique, en considérant l'économie telle que $C = cYd + C_0$; $I = I_0$; $G = G_0$; $T = T_0$; $X = X_0$; $M = M_0$ avec $Y = C + I + G + X - M$, le revenu d'équilibre se présente comme suit :

$$Y = \left(\frac{1}{1 - c} \right) [-cT_0 + C_0 + I_0 + G_0 + X_0 - M_0]$$

L'équation générale de la variation du revenu d'équilibre est :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c} \right) [-c\Delta T_0 + \Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0 + \Delta X_0 - \Delta M_0]$$

Comme on peut le constater la prise en compte des exportations et des importations permet de calculer deux effets multiplicateurs supplémentaire par rapport au modèle initial. Il s'agit, en l'occurrence, du multiplicateur des exportations et celui des importations dont les expressions sont respectivement :

$$k_{X_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta X_0} = \frac{1}{1-c}$$

$$k_{M_0} = \frac{\Delta Y}{\Delta M_0} = \frac{-1}{1-c}$$

On constate alors que le multiplicateur des exportations de même valeur que les multiplicateurs de l'investissement et des dépenses publiques. On voit aussi le multiplicateur des importations est négatif mais égal en valeur absolue aux multiplicateurs des exportations. Il apparaît ainsi qu'une augmentation des exportations a le même effet sur le revenu qu'une augmentation de même montant des investissement, ou qu'une diminution de même montant des importations, et inversement.

Par ailleurs, on peut raffiner le modèle en utilisant une fonction d'importation. Plutôt que de supposer que les importations sont entièrement autonomes, on peut considérer que les importations sont une fonction croissante du revenu telles que $M = M_0 + mY$ où M_0 représente la composante autonome des importations. Y le revenu et m la propension marginale à importer ($0 < m < 1$). Dès lors, en recalculant le revenu d'équilibre, on peut montrer que l'équation générale d variation du revenu se présente comme suit :

$$\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c+m} \right) [-c\Delta T_0 + \Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0 + \Delta X_0 - \Delta M_0]$$

La prise en compte d'une fonction d'importation modifie donc les valeurs de tous les autres multiplicateurs à la baisse puisque le dénominateur $1 - c + m$ devient plus grand. Ce phénomène est connu sous le nom de fuite. En effet, il y a fuite lorsque l'effet multiplicateur est atténué par la prise en compte d'autres paramètres qui augmente le dénominateur à une valeur supérieure à la valeur de référence qui est $(1 - c)$. En revanche, toute modification du dénominateur à une valeur inférieure à $1 - c$ amplifie l'effet multiplicateur en valeur absolue.

Le phénomène de fuite peut s'accroître lorsqu'on prend en compte plusieurs fonctions. Par exemple, supposons que l'investissement et les importations et les impôts sont toutes fonction du revenu tels que $I = I_0 + bY$; $M = M_0 + mY$ et $T = T_0 + tY$. En considérant ces trois fonctions, le revenu d'équilibre se présente comme suit : $\Delta Y = \left(\frac{1}{1-c+tc-b+m} \right) [-c\Delta T_0 + \Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0 + \Delta X_0 - \Delta M_0]$

CHAPITRE 2 : LE MARCHÉ DE LA MONNAIE

2.1. Définition et rôles de la monnaie

D'une manière générale, la monnaie est définie au regard des trois grandes fonctions qu'elle remplit dans l'économie : intermédiaires des échanges, unité de compte ou réserve de valeur.

Les classiques soutiennent la neutralité de la monnaie, et postulent l'existence d'une dichotomie nette entre la sphère réelle et la sphère monétaire. Pour eux, la monnaie ne remplit que les fonctions d'intermédiaires des échanges et d'unité de compte. La fonction de réserve de valeur n'est pas reconnue. Dans la conception classique, la monnaie est considérée comme un « voile » permettant seulement d'exprimer des prix absolus puisqu'on suppose que les biens s'échangent contre des biens sur la base de leur valeur travail. Cette conclusion transparaît explicitement dans la « loi des débouchés » de Jean Baptiste Say qui énonce que « l'offre crée sa propre demande ». Cette loi ne serait valable donc que si la monnaie n'est pas désirée pour elle-même. C'est pourquoi, la thésaurisation est inenvisageable pour les classiques. L'ensemble des revenus issus de la production est supposée être distribué sous forme de salaires ou de dividendes et qui en retour sert soit à la consommation et à l'épargne (donnant ainsi lieu à des investissements). Tout revenu distribué est donc systématiquement consommé ou investi. Il en résulte que toute production trouve toujours en face d'elle une demande équivalente. Il n'y a donc pas de possibilité de crise de surproduction.

La neutralité de la monnaie chez les classiques trouve son aboutissement dans l'expression de l'équation quantitative de la monnaie d'Irving Fisher : $M.V = P.T$. Avec M la masse monétaire en circulation, V la vitesse de circulation de la monnaie (combien de fois une même unité monétaire est utilisée dans l'intervalle de temps considéré), P le niveau général des prix et T le volume de transactions.

D'après cette relation, une augmentation de la quantité de monnaie en circulation aboutit à une hausse du niveau général des prix équivalente (le volume de transactions et la vitesse de circulation de la monnaie étant supposés fixes).

C'est John Maynard Keynes qui rompt avec l'analyse classique en introduisant un motif supplémentaire de demande de monnaie reflétant la préférence intrinsèque des agents pour la liquidité. L'un des grands apports de Keynes fût alors de remettre en cause la dichotomie entre la sphère réelle et la sphère monétaire en décrivant pourquoi les agents pouvaient-ils désirer la monnaie pour elle-même. Pour Keynes, c'est le niveau des taux d'intérêts qui détermine le degré de préférence des agents pour la détention de monnaie. Le raisonnement de Keynes s'appuie sur l'arbitrage que les agents effectuent entre détention de liquidités et détention d'actifs de type obligataire (titres à revenus fixe).

Pour Keynes, il existe trois grands motifs de détention d'encaisses monétaires le **motif de transaction**, le **motif de précaution** et le **motif de spéculation**.

S'agissant d'abord des motifs de transaction, Keynes est d'accord avec les classiques sur le fait que les agents désirent des encaisses monétaires pour réaliser les transactions (achats de biens et services de consommation ou d'investissement). La demande de monnaie pour motif de transaction sera donc croissante avec le niveau de production de l'économie.

Pour ce qui concerne le motif de précaution, Keynes montre que les agents peuvent vouloir détenir des encaisses pour faire face à des risques. Cette demande est plus ou moins forte selon le revenu et la possibilité de recours au crédit des agents. Si le motif de transaction est proche du rôle traditionnel de la monnaie comme intermédiaire des échanges, le motif de précaution s'éloigne déjà un peu de la perception traditionnelle du rôle de la monnaie par les classiques.

Mais le véritable apport de Keynes dans la description des rôles de la monnaie est l'introduction d'une demande de monnaie pour motif de spéculation. Pour Keynes, les agents peuvent accepter de renoncer à la détention de monnaie pour réaliser des placements dans des titres. Le volume de la demande d'encaisses pour motif de spéculation va donc dépendre directement du taux d'intérêt qui rémunère ces titres. C'est pourquoi, Keynes considère que le taux d'intérêt est le prix du renoncement à la liquidité. La demande de monnaie pour motif de spéculation tend à s'accroître quand les taux d'intérêt sont à la baisse et à faiblir quand les taux d'intérêt sont à la hausse. Les conséquences de la mise en exergue d'une demande de monnaie pour motif de spéculation par Keynes sont importantes. La notion de monnaie oisive (thésaurisation) apparaît. Lorsque les taux d'intérêt sont élevés, les agents détiennent de la monnaie dont ils ne font aucune utilité, car ils anticipent une baisse des taux d'intérêt.

C'est avec Milton Friedman (considéré comme le chef de file des monétaristes) que la théorie quantitative de la monnaie prend une nouvelle dimension et devient une théorie de la demande de monnaie. Friedman montre que les agents modifient la structure de leur portefeuille suite à un accroissement de la masse monétaire augmente. Pour rééquilibrer celle-ci, ils utilisent l'excès de monnaie pour acheter des titres. Ce qui fait augmenter les prix. Pour Friedman, l'accroissement de la masse monétaire entraîne donc une hausse des prix, sans aucun impact sur les grandeurs réels à long terme. Cette conclusion rejoint ainsi la conception classique sur le rôle de la monnaie.

2.2. Masse monétaire et agrégats monétaires

La masse monétaire se définit comme l'ensemble des moyens de paiement en circulation dans une économie et les actifs facilement transformables en liquidité. Le degré de liquidité d'un actif est son aptitude à se transformer en moyen de paiement avec le moindre coût. La monnaie représente l'actif le plus liquide. D'autres actifs

possèdent, à des degrés divers, la caractéristique de liquidité. On parle alors de **quasi-monnaie** puisqu'une transformation, qui s'effectue aisément et sans perte de valeur, est néanmoins nécessaire.

La masse monétaire intègre différentes formes de monnaie (fiduciaire, scripturale) et de quasi-monnaie et se décompose en différents types d'agrégats.

Un agrégat monétaire est le regroupement d'un ensemble homogène d'actifs monétaires ou quasi-monétaires. Ces agrégats sont classés par ordre de liquidité décroissante :

- L'agrégat **M1** comprend la monnaie fiduciaire (billets et pièces) et les dépôts à vue.
- L'agrégat **M2** s'obtient en ajoutant à **M1** des dépôts moins liquides (dépôts à terme, dépôts remboursables avec préavis)
- L'agrégat **M3** comprend **M2** majoré des exigibilités négociables: titres monétaires, instruments du marché monétaire.

Quelques définitions :

Dépôts à vue: dépôts dont le retrait se fait sans préavis et instantanément. Les dépôts à vue forment la monnaie scripturale et permettent de s'acquitter d'une dette directement.

Dépôts avec préavis inférieur ou égal à 3 mois : Dépôts d'épargne à vue qui présentent, un caractère de transférabilité conditionnelle (Livrets d'épargne)

Dépôts à terme (DAT) : Dépôts qui peuvent être convertis en espèces avant un terme fixe convenu au prix d'une révision totale ou partielle de la rémunération convenue. Seuls les DAT d'une durée initiale inférieure ou égale à 2 ans sont pris en compte dans les agrégats monétaires.

Titres d'OPCVM monétaires : Parts souscrites par les agents non financiers et émises par des organismes, société d'investissement à capital variable (SICAV) et fond commun de placement (FCP), effectuant la quasi-totalité de leurs placements en titres monétaires.

2.3. La théorie quantitative de la monnaie

C'est Irving Fisher qui a initié cette théorie avec une équation : $M \times V = P \times T$ où M est la masse monétaire en circulation, V est la vitesse de circulation de la monnaie, P le niveau général des prix et T le volume des transactions.

Pour comprendre la notion de vitesse de circulation, on peut imaginer une situation où les prix et la quantité de monnaie sont constants ; si la vitesse de circulation de la monnaie est multipliée par deux, les billets, par exemple, circulent deux fois plus vite et permettent d'acheter deux fois plus de biens. Selon la théorie quantitative de la

monnaie, lorsque le volume des transactions et la vitesse de rotation de la monnaie ne se modifient pas, une variation de la quantité de monnaie entraîne une variation des prix. En conséquence, la quantité de monnaie doit s'adapter aux échanges de biens dans une économie afin d'éviter l'inflation. La masse monétaire ne doit donc pas augmenter plus vite que l'activité économique (taux de croissance du PIB par exemple).

2.4. La création monétaire par les banques primaires

La création monétaire est la mise en circulation d'une nouvelle quantité de monnaie. Elle ne concerne donc pas la substitution d'une forme de monnaie à une autre. Par exemple, les dépôts de billets dans un compte à vue dans une banque n'entraînent pas l'apparition de nouveaux signes monétaires, mais simplement le transfert de monnaie fiduciaire en monnaie scripturale, car le montant total de la monnaie en circulation reste invariable. Toutefois, comme nous allons le voir, bien que les dépôts des billets dans un compte bancaire ne soit pas une création monétaire, mais ils sont considérés comme les principales causes de la création monétaire.

Il faudrait distinguer le phénomène de création à celui de l'émission monétaire. La création monétaire est effectuée par les banques primaires alors que l'émission monétaire est du ressort de la banque centrale.

La création monétaire repose sur deux principes fondamentaux que sont "la capacité de prêter des banques" et « la règle les prêts font des dépôts». A ces deux principes s'ajoute un mécanisme de blocage de la conversion des prêts en dépôts mis en place par la banque centrale.

2.4.1. Notion de capacité de prêter des banques

Une banque peut se livrer à des opérations de prêts lorsqu'elle détient des avoirs en monnaie centrale au-delà de ce qui lui est nécessaire pour assurer la conversion de sa monnaie scripturale en monnaie centrale ou lorsqu'elle est assurée que la banque centrale la refinancera. Si, par exemple, une banque doit détenir 10% de ses dépôts en monnaie centrale (réserves obligatoires), si en fait elle détient 20%, cette banque détient des réserves excédentaires qu'elle sera désireuse de prêter aux agents non financiers. Considérons le bilan initial suivant :

ACTIF	PASSIF
Réserves obligatoires : 10	Dépôt : 100
Réserves excédentaires : 10	
Crédits : 80	

Si la banque prête ses réserves excédentaires le bilan serait le suivant

ACTIF	PASSIF
Réserves obligatoires : 10	Dépôt : 100
Crédits : 90	

Mais cette présentation n'est pas correcte car la banque ne prête jamais aux agents non bancaires ses réserves en monnaie centrale. Elle leur fournit de la monnaie scripturale qu'elle a le pouvoir d'émettre, le bilan serait en fait comme suit :

ACTIF	PASSIF
Réserves obligatoires : 11	Dépôt : 110
Réserves excédentaires : 9	
Crédits : 90	

Donc, une banque ne prête pas de la monnaie centrale, mais sa propre monnaie. Elle ne peut le faire que lorsqu'elle détient des réserves excédentaires.

2.4.2. La règle « les prêts font les dépôts »

En réalité, une banque commerciale ne prête pas des avoirs monétaires déposés chez elle. Elle a le pouvoir de créer de la monnaie dont elle a besoin pour ses opérations de crédit. La banque, par ces opérations monétise des créances qui ne sont pas de la monnaie. En un mot, elle offre de la « nouvelle monnaie ». Si cette monnaie nouvellement créée reste dans le circuit de la banque, elle va accroître ses dépôts d'un montant égal. Si par contre, une partie quitte son circuit (réseau de la banque), alors l'augmentation des dépôts ne sera qu'une fraction de la monnaie créée lors des prêts. Ainsi, quoi qu'il en soit, les prêts créateurs de monnaie sont plus au moins générateurs de dépôts. La maxime « les prêts font les dépôts » doit être précisée, les prêts font les dépôts d'un montant moindre en règle générale. Ainsi se pose le problème fondamental de fuite de la monnaie centrale du circuit de la banque.

2.4.3. La question de la fuite monétaire du circuit de la banque créatrice

Si la règle « les prêts font les dépôts » jouait de façon totale, la banque pourrait créer, par ses opérations de crédit, toute la monnaie qu'il désirerait, étant certain qu'elle lui reviendrait sous forme de dépôts bancaires. Mais dans la réalité, une fraction plus au moins importante de la monnaie nouvellement créée quitte le circuit de la banque auquel le banquier doit faire face. Pour expliquer ceci, envisageons un système bancaire hiérarchisé constitué d'une banque centrale et de l'ensemble des banques primaires (commerciales). Ces dernières sont confrontées à un problème de fuite de la monnaie centrale du circuit bancaire. Deux possibilités de fuites sont envisagées :

- **Premier cas** : *Une proportion de la monnaie nouvellement créée est convertie en monnaie centrale*

Lorsque c'est une proportion de la monnaie créée par la banque qui est convertie en monnaie centrale (c'est-à-dire sous forme retraits des guichets), cette proportion est

appelée taux de préférence pour la liquidité (ou taux de fuite en billets). Ce taux peut être exprimé comme suit :

$$b = \frac{B}{M1}$$

Où b est le taux de préférence pour la liquidité des agents ; c'est-à-dire la part de la masse monétaire $M1$ détenus par les agents hors du circuit bancaire (B). Ce sont les retraits des guichets des banques.

- **Deuxième cas** : *La banque centrale impose aux banques de déposer chez elle dans un compte courant (non rémunéré) une fraction des dépôts effectués auprès d'elles par les agents non financiers*

Les dépôts obligatoires effectués par les banques primaires auprès de la banque centrale sont appelés réserves obligatoires (RO). Ils représentent une proportion r des dépôts (D) effectués par les clients de la banque. Cette proportion est appelée taux de réserves obligatoires et est défini comme suit :

$$r = \frac{RO}{D}$$

Où RO représente les réserves obligatoires et D les dépôts des agents auprès de la banque.

2.4.4. Processus de création monétaire connaissant r et b

Pour illustrer le processus de création monétaire, considérons un système bancaire caractérisé par un taux de réserves obligatoires $r = 10\%$, un taux de fuite en billets $b = 50\%$ et une réserve excédentaire initiale $RE = 100$. Compte tenu de ces éléments le processus se réalise en différentes vagues de crédits. Ces différentes vagues sont résumées dans le tableau ci-dessous.

	Réserves excédentaire (RE)	Nouveaux crédits	Billets	Nouveaux dépôts	Réserves obligatoires
1 ^{ère} vague de crédits	100	100	50	50	5
2 ^{ème} vague de crédits	45	45	22,25	22,25	2,25
3 ^{ème} vague de crédits	20,25	20,25	10,125	10,125	1,0125
4 ^{ème} vague de crédits	9,1125	9,1125	4,55625	4,55625	0,455625
.					
.					
.					
n ^{ème} vague de crédits					
Total	0	181,8	90,9	90,9	9,09

Avec une réserve obligatoire initiale de 100, la banque va accorder un prêt à hauteur de 100 (Dans cet exemple, on suppose qu'à chaque vague, les crédits sont accordés à hauteur des réserves excédentaires). Ainsi, à la première vague de crédit, il y a 100 de monnaie scripturale (nouveaux crédits). Sur ces 100 de monnaie scripturale nouvelle, 50 vont être convertis en billets et sur les 50 de monnaie scripturale restante, 5 vont constituer des réserves obligatoires, si bien que les réserves excédentaires des banques ne sont plus que 45 pour la seconde vague de crédit. Ces réserves de la seconde vague peuvent être exprimées comme le résultat de réserves excédentaires de la troisième vague ne sont plus que 20,25. Ces réserves de la troisième vague peuvent être exprimés comme le résultat de $(45 - 0,5 \cdot 45) - (45 - 0,5 \cdot 45) \cdot 0,1 = 45[(1 - 0,5) - (1 - 0,5) \cdot 0,1] = 45[(1 - 0,5)(1 - 0,1)]$. Mais sachant que $45 = 100[(1 - 0,5)(1 - 0,1)]$, en remplaçant ceci dans l'équation précédente on aura $22,5 = 100[(1 - 0,5)(1 - 0,1)] [(1 - 0,5)(1 - 0,1)] = 100[(1 - 0,5)^2(1 - 0,1)^2]$.

On peut ainsi continuer le même raisonnement pour les autres vagues. Au final, pour connaître le montant total de crédit pouvant être distribué avec une réserve obligatoire de 100, on fait la somme des crédits des différentes vagues. Cela se calcule comme suit :

$$\begin{aligned}
 TC &= 100 + 45 + 22,5 + \dots \\
 &= 100 + 100[(1 - 0,5)(1 - 0,1)] + 100[(1 - 0,5)^2(1 - 0,1)^2] + \dots + 100[(1 - 0,5)^n(1 - 0,1)^n] \\
 TC &= 100[1 + (1 - 0,5)(1 - 0,1) + (1 - 0,5)^2(1 - 0,1)^2 + \dots + (1 - 0,5)^n(1 - 0,1)^n] \\
 TC &= RE[1 + (1 - b)(1 - r) + (1 - b)^2(1 - r)^2 + \dots + (1 - b)^n(1 - r)^n]
 \end{aligned}$$

Le terme entre crochets est une suite géométrique de premier terme 1 et de raison $(1 - b)(1 - r)$. Ainsi, lorsque n tend vers l'infini la somme de cette suite est⁵ :

$$\frac{1}{1 - (1 - b)(1 - r)} = \frac{1}{b + r - rb} = k. \text{ Ainsi, on a :}$$

$$TC = k \times RE$$

Où TC est montant de total de crédit distribué à l'issue des n vagues. RE est le montant des réserves obligatoires initiales et k un coefficient tel que :

$$k = \frac{1}{b + r - rb}$$

Le coefficient k est aussi appelé **multiplicateur de crédit**. Sa valeur est un indicateur de l'aisance monétaire des banques. La relation entre le TC et les RE traduit la capacité potentielle de création monétaire des banques. Pour une unité de RE, les banques peuvent accorder k unités de crédit. Par ailleurs, une valeur élevée de k signifie que les banques ne souffrent pas fortement des fuites en monnaie centrale.

⁵ Car $q^{n+1} \rightarrow 0$ quand $n \rightarrow \infty$ (voir limite d'une somme de série géométrique quand la raison est inférieure à 1 car $q = (1 - b)(1 - r) < 0$)

2.4.5. Les limites de la création monétaire des banques

Malgré la facilité de création monétaire offerte aux banques par l'effet multiplicateur du crédit, celles-ci ne peuvent créer indéfiniment la monnaie. En effet, la création monétaire des banques est limitée par trois facteurs, le niveau de demande de crédit, les besoins des banques en billets et les interventions de la banque centrale.

2.4.5.1. La contrainte de la demande de crédit

D'une manière générale, les banques créent de la monnaie d'abord en réponse à une demande de crédit des agents non financiers. Cette demande est élevée pendant les périodes de forte activité, mais faible pendant les périodes de ralentissement de l'activité. Cela montre donc qu'en l'absence de demande de crédit les banques ne peuvent créer de la monnaie même si elles disposent la capacité.

2.4.5.2. Les besoins des banques en billets

Plus la fuite des billets du circuit de la banque est élevé, plus sa capacité à créer de la monnaie est faible (ceci apparaît dans l'expression du multiplicateur du crédit, plus le coefficient b est élevé, plus faible est la valeur du multiplicateur et par conséquent, plus faible serait la capacité de création monétaire). Si la banque n'est pas assurée de disposer de la monnaie centrale en cas de besoin, elle ne peut créer davantage de monnaie. En effet, la banque ne peut pas émettre des billets, elle émet uniquement de la monnaie scripturale. Or, les clients d'une banque ont besoin d'une partie de la monnaie créée par la banque sous forme de billets (monnaie centrale). Pour satisfaire les besoin de ses clients, la banque doit se procurer ces billets en effectuant des retraits sur son compte auprès de la banque centrale. Ainsi, une banque alimente son compte à la banque centrale soit en effectuant un virement d'une partie des dépôts effectués par ses clients, soit les virements d'autres banques qui lui doivent de l'argent en règlement de chèques émis au profit de ses clients, ou enfin, les emprunts de la monnaie centrale sur le marché monétaire. Au final, les besoins en monnaie centrale de la banque influencent sa capacité de création monétaire car celle-ci diminue ses réserves excédentaires (prêtables).

2.4.5.3. Le contrôle de la masse monétaire par la banque centrale

La banque centrale peut aussi limiter le pouvoir de création monétaire des banques. Plusieurs moyens se trouvent à sa disposition pour cela. D'abord, elle peut réduire les montants de refinancement des banques sur le marché monétaire. En effet la banque centrale peut réduire les montants à injecter sur le marché monétaire des banques primaires en augmentant le taux de refinancement. Ensuite, la banque centrale peut augmenter le taux de réserves obligatoires afin de diminuer le montant des fonds prêtables par les banques. De cette manière la banque centrale augmente de manière artificielle la fuite des billets du circuit des banques. Les réserves obligatoires constituent un facteur institutionnel qui affecte la liquidité des banques,

une augmentation du taux de réserves obligatoires exerce un effet négatif sur la liquidité des banques.

2.5. Masse monétaire et base monétaire

Le concept de base monétaire désigne l'ensemble de la monnaie centrale détenue par les agents financiers et non financiers. Elle est constituée des billets et pièces en circulation et des réserves des banques auprès de la banque centrale. La base monétaire est exprimée comme suit :

$$H = B + RO$$

Où H désigne la base monétaire, B les billets et pièces en circulation et RO les réserves obligatoires des banques. B et RO sont définis comme suit :

$$B = bM1$$

$$RO = r.D$$

On suppose ainsi que les billets en circulation (détenu par le public) représentent une fraction de la masse monétaire au sens de M1 et que les réserves obligatoires (RO) constituent l'ensemble des réserves des banques et représentent une proportion r des dépôts. Il faut noter que la masse monétaire M1 est la somme des billets et des dépôts telle que $M1 = B + D$.

Cherchons maintenant à exprimer M1 en fonction de H. On a :

$$H = bM1 + rD = bM1 + r(1 - b)M1 = (r + b - rb)M1$$

Finalement, on a :

$$M1 = mH$$

$$\text{Avec } m = \frac{1}{b+r-rb}$$

Où M1 représente la masse monétaire au sens billets et pièces en circulation et les dépôts à vue. H représente la base monétaire c'est-à-dire les billets et pièces en circulation ainsi que les réserves des banques auprès de la banque centrale. m représente le multiplicateur de la base monétaire.

L'équation ci-dessus traduit la relation entre la masse monétaire et la base monétaire. Dans cette expression, on suppose que le sens de causalité va de la base monétaire vers la masse monétaire. La valeur du multiplicateur indique de combien varie la masse monétaire M1 lorsque la base monétaire augmente d'une unité. Sous cette hypothèse, la banque centrale peut contrôler la croissance de la masse monétaire en contrôlant la base monétaire. Dans ce cas on parle d'une offre de monnaie exogène, elle est contrôlée par la banque centrale. En revanche, lorsque le sens de causalité est inversé, c'est-à-dire que c'est la masse monétaire au sens

de $M1$ qui détermine la base monétaire telle que $H = (\frac{1}{m})M1$, l'offre de monnaie est alors endogène. La banque centrale ne peut pas contrôler la croissance de la masse monétaire. Elle s'y adapte. Etant donné que les banques se refinancent par le réescompte, elles ne peuvent accorder des crédits sans disposer au préalable de réserves excédentaires afin d'être certaines de pouvoir se refinancer auprès de la banque centrale par le réescompte. La banque centrale est donc réactive.

2.6. Les modèles d'offre monétaire

La détermination du sens de causalité entre la base monétaire et la masse monétaire est un point de discordance entre certains courants de pensée classiques et néo-classiques et le courant keynésien et post-Keynésien. Pour les classiques et néo-classiques l'offre de monnaie est purement exogène. Elle relève du pouvoir discrétionnaire de la banque centrale, qui, en effet, décide de fixer la base monétaire. Dans cette hypothèse, la masse monétaire est simplement un multiple de la base monétaire à travers le multiplicateur. Ainsi, connaissant la valeur du multiplicateur, la politique monétaire de la banque centrale consiste à émettre une quantité donnée de monnaie (base monétaire) de sorte à atteindre le niveau souhaité de masse monétaire $M1$. Dans la conception classique et néo-classique, l'offre de monnaie ne dépend pas de la demande de monnaie ; elle est contrôlée par les autorités monétaires. En revanche, pour les post-keynésiens, l'offre de monnaie est endogène. Pour eux, la banque centrale émet la base monétaire de manière à satisfaire la masse monétaire exprimant les besoins des agents. Dans cette conception l'offre monétaire est déterminée par la demande et n'est donc pas contrôlable par les autorités.

Il existe également un débat quant à savoir s'il faut parler de multiplicateur ou de diviseur de crédit. En effet, la théorie du multiplicateur suppose que les réserves sont constituées, préalablement, à la distribution du crédit. Mais en inversant le schéma, on obtient l'approche diviseur. D'abord les agents demandent des crédits que les banques vont accorder avant de se retourner vers la banque centrale pour leurs refinancements. C'est donc ce besoin de refinancement qui au final définit la base monétaire à émettre, par conséquent la masse monétaire. Ainsi, dans l'approche multiplicateur la relation est $M = kB$ alors que dans l'approche diviseur, la relation est telle que : $B = \frac{1}{k}M$

Les monétaristes privilégient la théorie du multiplicateur (dans laquelle l'offre de monnaie est exogène). Les post-keynésiens, quant à eux, retiennent le modèle du diviseur (dans laquelle l'offre de monnaie est endogène). Ce qui leur paraît plus pertinent dans les économies d'endettement.

2.7. La banque centrale et la politique monétaire

2.7.1. Les fondements théoriques de la politique monétaire

La politique monétaire est l'ensemble des mesures qui sont destinées à agir sur les conditions de financement de l'économie. Son objectif principal est le maintien de la stabilité des prix (approche monétariste), mais elle peut aussi favoriser la croissance et le plein-emploi (approche keynésienne). La politique monétaire consiste à fournir les liquidités nécessaires au bon fonctionnement et à la croissance de l'économie tout en veillant à la stabilité de la monnaie. Le rôle de la banque centrale est d'agir sur le niveau de liquidité de l'économie de façon à assurer le bon fonctionnement du système économique. Elle doit veiller à réguler la quantité de monnaie en circulation de sorte que la quantité de monnaie ne soit ni trop faible ni trop élevée par rapport au besoin de l'économie. En effet, une masse monétaire trop faible crée une contrainte de liquidité sur les activités des agents économiques (consommation, production, investissement, etc.) alors qu'une abondance de moyens de paiement conduirait à mettre à la disposition des agents des moyens d'achat bien supérieur à la quantité de biens disponibles dans l'économie.. Ce qui provoque une hausse généralisée des prix (inflation).

D'une manière générale, les objectifs de la politique monétaire sont de même nature que ceux de la politique économique (croissance, emploi et stabilité des prix). Cependant la politique monétaire ne peut agir directement sur ces objectifs. Elle n'agit que par l'intermédiaire de certaines variables qui, elles, sont directement liés aux objectifs finaux. Ils s'agissent, en l'occurrence des objectifs intermédiaires sur lesquels les autorités monétaires se fixent des objectifs intermédiaires sur lesquels elles exercent une influence directe. Ces objectif intermédiaires portent généralement sur des objectifs quantitatifs (telle que la masse monétaire), les objectifs de taux d'intérêt mais aussi les objectifs de change.

2.7.2. La politique monétaire dans l'approche keynésienne

La politique monétaire dans l'approche keynésienne est fondée sur l'analyse des effets de la variation de la masse monétaire sur le taux d'intérêt.

Keynes, dans son analyse, conteste d'abord la théorie quantitative de la monnaie en indiquant qu'un accroissement de la masse monétaire n'aboutit pas nécessairement à une hausse des prix. En effet, si les capacités de production ne sont pas pleinement employées ou bien si les entreprises disposent de stocks importants, alors un accroissement de la quantité de monnaie en circulation permet des achats supplémentaires de la part des agents. Car les entreprises arrivent à répondre en contrepartie de l'accroissement de la masse monétaire. Ainsi, dans ces certaines circonstances, l'augmentation de la masse monétaire induit un accroissement de l'activité économique. Pour Keynes, une politique monétaire active, destinée à lutter contre le chômage, est donc possible.

Hormis ces circonstances Keynes montre que la politique monétaire agit sur la demande par l'intermédiaire du taux d'intérêt. En effet, lorsque par exemple la banque centrale achète des titres contre de la monnaie nouvelle. Cela entraîne une augmentation de la monnaie conduisant à une baisse des taux d'intérêt ; celle-ci à son tour favorise l'investissement, par conséquent la demande. À l'inverse, une politique monétaire destinée à diminuer la masse monétaire (vente de titres) entraîne une hausse des taux, réduisant ainsi les investissements.

2.7.3. La politique monétaire dans l'approche monétariste

L'analyse des monétaristes, en particulier celle de Milton Friedman, est fondée sur la théorie quantitative de la monnaie. Considérant que l'inflation est un phénomène monétaire, les monétaristes préconisent l'adoption des normes strictes sur l'augmentation de la masse monétaire afin que celle-ci ne progresse pas plus rapidement que le taux de croissance de l'économie. Ils proposent même d'inscrire ces règles dans la constitution. L'idée centrale de la thèse monétariste est que la politique monétaire n'a, à long terme, aucun effet réel sur l'activité économique. Elle ne peut influencer, avec l'inflation, que les grandeurs nominales de l'économie.

2.7.4. Les objectifs finaux de la politique monétaire

Ils représentent les buts ultimes poursuivis par la politique monétaire. Ce sont des variables qui traduisent la fonction-objective de la banque centrale et qui ne sont pas du tout sous son contrôle. Par exemple, l'objectif final pour les Keynésiens est d'assurer la croissance économique et la réduction du chômage. Par contre pour les monétaristes c'est plutôt la stabilité des prix ou du PIB nominal.

2.7.5. Les objectifs intermédiaires de la politique monétaire

La banque centrale poursuit les objectifs finaux à travers des objectifs intermédiaires. Parmi les objectifs intermédiaires, on distingue des objectifs quantitatifs d'agrégats monétaires, des objectifs de taux et des objectifs de change.

2.7.5.1. Les objectifs quantitatifs de croissance des agrégats monétaires

Ces objectifs portent sur l'évolution des agrégats monétaires et consistent, pour les autorités, à fixer un taux de croissance pour l'augmentation annuelle de la masse monétaire. La banque peut, par exemple, se fixer un objectif de taux de croissance de 6% pour l'agrégat M2 sur une année. Ainsi, durant l'année, les autorités utilisent tous les instruments à leur disposition pour que la masse monétaire ne dépasse pas l'objectif fixé.

2.7.5.2. Les objectifs de taux d'intérêt

Ces objectifs amènent les autorités monétaires à fixer un niveau souhaitable pour les taux d'intérêt. Elles ne peuvent pas évidemment déterminer un taux précis car ce sont les mécanismes de marché (le marché monétaire) qui décident, selon le jeu de l'offre

et de la demande de monnaie, du niveau des taux (taux d'intérêt à très court terme comme le taux au jour le jour). Lorsque les autorités souhaitent favoriser l'épargne, elles cherchent alors à relever les taux d'intérêt. À l'inverse, un objectif de taux d'intérêt faible doit conduire à stimuler la croissance et l'investissement.

2.7.5.3. Les objectifs de change

Ces types d'objectif ont pris depuis quelques années une place très importante dans la politique monétaire de nombreux pays. Les autorités monétaires peuvent utiliser les instruments monétaires pour atteindre un certain niveau du taux de change de la monnaie nationale sur le marché des changes. Un pays peut rechercher une dépréciation de sa monnaie pour relancer ses exportations ou, au contraire, une appréciation de sa monnaie (s'il veut bénéficier d'une désinflation importée avec la baisse des prix de ses importations).

2.7.6. Les indicateurs de la politique monétaire

Il existe une différence entre objectifs intermédiaires de politique monétaire et indicateurs de politique monétaire bien qu'on a tendance souvent à les confondre. En effet, si un objectif intermédiaire peut bien être un indicateur de politique monétaire, un indicateur n'est pas nécessairement un objectif intermédiaire. Par exemple le taux de change est un objectif intermédiaire quand il est fixe, mais devient indicateur s'il est variable. La progression des salaires nominaux, en revanche, ne peut qu'être un indicateur. Elle ne peut pas être un objectif intermédiaire de politique monétaire. Cette progression sera beaucoup liée à la progression de la masse monétaire.

Ce qui compte pour un objectif intermédiaire c'est sa contrôlabilité et son lien direct avec l'objectif final. Pour un indicateur, c'est son contenu informationnel. Il n'est pas nécessaire qu'un indicateur ait un rôle causal vis-à-vis de l'objectif final. Il peut être totalement en dehors du contrôle de la banque centrale. Ce sont des variables économiques qui fournissent à la banque centrale des informations fiables sur l'état de l'économie.

2.7.7. Les instruments de la politique monétaire

Les principaux instruments de la politique monétaire sont l'encadrement du crédit, le refinancement (ou le réescompte), les réserves obligatoires et l'intervention direct sur le marché monétaire (open market).

2.7.7.1. L'encadrement du crédit

C'est une mesure réglementaire qui oblige les banques à respecter un certain pourcentage d'augmentation annuelle des crédits qu'elles distribuent. Ainsi, d'une année sur l'autre, le total des crédits distribués ne doit pas augmenter de plus d'un certain pourcentage. En cas de dépassement, les banques sont soumises à des sanctions (par exemple forte augmentation du taux de refinancement des montant supplémentaires, etc...).

Sous l'effet de l'encadrement du crédit, les banques limitent la distribution de crédits et la création monétaire est ralentie. Malgré sa relative efficacité, il semble que l'encadrement du crédit est un instrument de moins en moins utilisé par les banques centrales à ce jour.

2.7.7.2. Le refinancement ou (le réescompte)

Lorsque les banques ont besoin de la "monnaie centrale" (billets, par exemple) pour satisfaire les besoins de leur clientèle, elles ont alors la possibilité de s'adresser à la Banque centrale qui se présente alors comme « prêteur en dernier ressort ». La banque centrale répond à la demande de la banque en appliquant à un taux (plus ou moins élevé) sur chaque unité monétaire refinancée. Concrètement, la banque centrale crédite le compte que la banque détient chez elle en échange de la créance que lui donne la banque. Cette opération de refinancement est appelée parfois réescompte lorsque la banque centrale rachète une créance que la banque avait escomptée à la demande d'une entreprise.

En tant qu'instrument de politique monétaire, lorsque la banque centrale augmente le taux de refinancement (ou taux de réescompte), elle oblige les banques primaires à réduire leurs activités de crédit. Car celles-ci répercutent sur leurs clients l'augmentation des taux faite par la banque centrale. Ce qui freine les demandes de crédits. Ainsi, le coût du refinancement permet à la banque centrale d'agir sur la distribution de crédits des banques et donc sur la création monétaire. Ainsi, une baisse des taux de refinancement entraîne les banques à créer davantage de moyens de paiement à la disposition des agents économiques (politique de relance de l'activité économique).

2.7.7.3. Les réserves obligatoires

Les autorités disposent également d'un autre instrument permettant de restreindre l'activité de crédit des banques. C'est l'instrument des réserves obligatoires. Avec cet instrument, les banques ne peuvent créer autant de monnaie qu'elles souhaitent car elles doivent être en mesure, à tout instant, de faire face à une demande de la clientèle qui désire retirer ses fonds. Les réserves obligatoires sont des dépôts non rémunérés que chaque banque doit effectuer sur un compte à la banque centrale. Le montant de ces dépôts correspond d'une part au total des dépôts réalisés dans les banques. Les réserves obligatoires sont des ressources que les banques disposent à la banque centrale (sans aucune rémunération). Ainsi, lorsque la banque centrale augmente le montant des réserves obligatoires, celui conduit les banques à réduire leurs offres de crédit ; en revanche, une diminution de ces réserves encourage les banques à prêter davantage de fonds (augmentation de la masse monétaire).

2.7.7.4. Intervention directe sur le marché monétaire (open market)

La banque centrale peut aussi être un acteur important sur le marché monétaire. Cependant, à la différence des autres acteurs, son objectif d'orienter la quantité de la

monnaie mais son prix c'est-à-dire le taux d'intérêt. Par exemples, si les autorités monétaires cherchent à faire baisser les taux d'intérêt, la banque centrale va acheter massivement des créances (bons du trésor possédés par les banques par exemple) et distribuer en contrepartie de la monnaie supplémentaire. Cette offre nouvelle de monnaie sur le marché monétaire favorisant une diminution des taux. Si, au contraire, les autorités désirent ralentir la création monétaire des banques, alors la banque centrale émet ou vend les titres qu'elle détient (bons du trésor par exemple). Elle reçoit en contrepartie de la monnaie centrale, ce qui réduit la quantité de monnaie en circulation ainsi que les possibilités de crédit des banques.

2.7.8. Les canaux de transmission de la politique monétaire

On peut distinguer trois principaux canaux de transmission de la politique monétaire : le canal du taux d'intérêt, le canal du prix de actifs (taux de change, prix des actions) et le canal du crédit (crédit bancaire et bilan).

2.7.8.1. Le canal du taux d'intérêt

Selon la conception keynésienne, une politique monétaire expansionniste (telle que l'augmentation de la masse monétaire) aboutit à une baisse des taux d'intérêt réels. Cette baisse du taux d'intérêt entraîne une réduction du coût du capital, entraînant à son tour une augmentation des dépenses d'investissement et, par là-même, un accroissement de la demande globale et de la production.

Dans cette conception, l'accent est principalement mis sur le taux d'intérêt réel plutôt que sur le taux nominal, étant que c'est ce premier qui affecte les décisions des consommateurs et des entreprises. Il représente également le taux d'intérêt réel à long terme (généralement considéré comme celui ayant une incidence majeure sur les dépenses).

Cependant, un tel raisonnement soulève une question majeure. Comment se fait-il qu'une modification du taux d'intérêt nominal à court terme entraîne une variation correspondante du taux d'intérêt réel à court et à long terme ? Pour Keynes, cela s'explique par la rigidité des prix, de sorte qu'une politique monétaire expansionniste qui fait baisser le taux d'intérêt nominal à court terme réduit également le taux d'intérêt réel à court terme.

2.7.8.2. Le Canal des prix des actifs (taux de change et prix des actions)

Une des principales critiques soulevées par les monétaristes contre le modèle keynésien de politique monétaire est que celui-ci se concentre uniquement sur le prix d'un seul actif (le taux d'intérêt). Les monétaristes conçoivent un mécanisme de transmission dans lequel les prix relatifs d'autres actifs et la richesse réelle transmettent des effets monétaires dans l'économie. Ils identifient alors le canal du taux de change et le canal des prix des actions.

S'agissant du **canal du taux de change**, les monétaristes soutiennent que l'augmentation de la masse monétaire entraîne une baisse du taux d'intérêt réel, celle-ci se traduit à son tour par une baisse du taux de change. La baisse du taux de change favorise les exportations nettes (baisse des prix des biens nationaux par rapport aux biens étrangers). Et l'augmentation des exportations nettes tire la demande globale.

Pour ce qui concerne le **canal du cours des actions**, le raisonnement des monétaristes est fondé sur deux types d'effet que sont la théorie de l'investissement de Tobin (coefficient q) et les effets de richesse sur la consommation.

La théorie du coefficient q de Tobin établit un mécanisme selon lequel la politique monétaire affecte l'économie par le biais de ses effets sur la valorisation des actions (Tobin 1969). Tobin définit le coefficient q comme étant le rapport entre la valeur boursière des entreprises et le coût de renouvellement du capital. Si q est élevé, la valeur boursière des entreprises est élevée par rapport au coût de renouvellement du capital et les nouveaux investissements productifs sont peu chers par rapport à la valeur boursière des entreprises. Celles-ci peuvent alors émettre des actions et en obtenir un prix élevé, compte tenu du coût des investissements productifs qu'elles réalisent. Par conséquent, les dépenses d'investissement augmenteront car les entreprises peuvent acquérir beaucoup de biens d'équipement en émettant peu d'actions nouvelles. En revanche, lorsque q est faible, les entreprises ne chercheront pas à acquérir de nouveaux biens d'équipement, car leur valeur boursière est faible par rapport au coût du capital. Si les entreprises veulent se procurer du capital lorsque q est faible, elles peuvent acheter une autre entreprise à un prix avantageux et acquérir ainsi du capital existant. Dans ce cas, les dépenses d'investissement seront faibles.

L'existence d'un lien entre le coefficient q de Tobin et les dépenses d'investissement se situe au centre du débat. Néanmoins, comment la politique monétaire est-elle susceptible d'affecter les cours des actions ? Pour les monétaristes comme Milton Friedman, lorsque l'offre de monnaie augmente, les agents estiment qu'ils disposent de trop de liquidités par rapport au niveau souhaité et tentent, dès lors, de réduire leurs encaisses en accroissant leurs dépenses. Le marché boursier leur offre une possibilité de dépenser ce surplus, ce qui accroît la demande d'actions et fait ainsi monter les cours. Toutefois, selon une conception plus keynésienne (qui aboutit à la même conclusion), la chute des taux d'intérêt découlant d'une politique monétaire expansionniste réduit l'attrait des obligations par rapport aux actions, ce qui suscite une hausse des cours de ces dernières. En combinant ces thèses avec le fait que la hausse des cours des actions (entraîne une augmentation du coefficient q) et donc des dépenses d'investissement (I), on déduit le mécanisme suivant de transmission de la politique monétaire.

Lorsque la masse monétaire augmente, les prix des actions augmentent entraînant une augmentation du q de Tobin. Cette augmentation entraîne à son tour l'augmentation des investissements et au final la demande et la production.

Quant aux effets richesse sur la consommation, ce canal a été mis en évidence par Franco Modigliani. En effet, dans le modèle du cycle de vie de Modigliani, les dépenses de consommation sont déterminées par les ressources détenues (richesse ou patrimoine) par les consommateurs tout au long de leur cycle de vie. Les actions ordinaires sont une composante majeure du patrimoine financier. Lorsque les cours des actions sont hauts, la valeur du patrimoine financier s'accroît et, par conséquent, les ressources des consommateurs augmentent, la consommation également. Ainsi, lorsque la masse monétaire augmente, les prix des actions augmentent entraînant une augmentation de la richesse des agents. Cette augmentation entraîne à son tour l'augmentation des dépenses de consommations et au final la demande.

2.7.8.3. Le Canal du crédit

Compte tenu du rôle d'intermédiation des banques primaires entre la banque centrale et les agents non financiers, le canal du crédit bancaire agit de la façon suivante. Une politique monétaire expansionniste, qui contribue à accroître les réserves et les dépôts bancaires, augmente la quantité de prêts bancaires disponibles. Cette augmentation du volume de prêts conduira à une hausse des dépenses d'investissement (et éventuellement de consommation).

2.7.9. La politique de ciblage de l'inflation

Depuis le début des années 1990, on a assisté à la mise en place dans de nombreux pays des politiques de ciblage d'inflation. En effet compte de la difficile contrôlabilité de la croissance des agrégats monétaires et une forte instabilité de la demande de monnaie à cause notamment des innovations financières et la libéralisation des mouvements de capitaux ont eu tendance à dégrader les objectifs intermédiaires en indicateurs. Des stratégies de ciblage directes d'inflation, associées à une batterie d'indicateurs, sont apparues dans quelques pays comme une alternative (Nouvelle-Zélande en 1990, Canada en 1991, Royaume Uni en 1993). Ces pays ont abandonné toute référence à des objectifs intermédiaire. Actuellement la quasi-totalité des pays développés, ainsi que certains pays en voie de développement (sous l'égide des Institutions financières Internationales) ont aussi adopté des objectifs d'inflation.

La cible d'inflation s'inscrit nécessairement dans une perspective de moyen et de long terme. Un tel objectif assure une plus grande transparence et il est conçu pour renforcer la crédibilité de la banque centrale plus rapidement que ne le ferait un objectif intermédiaire. La cible de maîtrise de l'inflation constitue un outil important pour la politique monétaire, elle aide la banque centrale à déterminer les mesures de politique monétaire à prendre à court et à moyen terme pour favoriser une relative stabilité des prix.

La banque centrale se sert de l'influence qu'elle exerce sur les taux d'intérêt à court terme pour imprimer à la masse monétaire un rythme d'expansion compatible avec la fourchette cible de maîtrise de l'inflation. Si l'inflation se rapproche de la limite supérieure, cela signifie généralement que la demande de biens et de services au sein de l'économie doit être freinée par une hausse des taux d'intérêt. En revanche, si l'inflation s'oriente vers le bas de la fourchette, c'est probablement que la demande est faible et qu'elle doit être soutenue par une réduction des taux d'intérêt.

Une politique monétaire axée sur la poursuite d'une cible en matière d'inflation tend donc à exercer un effet stabilisateur sur la croissance. Le maintien d'un taux d'inflation bas et stable, encourage les investissements à long terme qui sont de nature à stimuler la croissance économique future et la création d'emplois.

La cible de maîtrise de l'inflation aide les marchés financiers et le public à mieux comprendre les mesures de politique monétaire que prend la banque centrale. Elle constitue également un bon étalon pour mesurer l'efficacité de la politique monétaire.

2.8. Le marché de change et les régimes de change

A l'instar du marché de biens et services ou du marché de la monnaie, le marché de change est le marché sur lequel s'effectuent des transactions sur les devises, c'est-à-dire le marché d'échange entre la monnaie nationale et les monnaies étrangères. Lorsque la demande de la monnaie nationale par les opérateurs augmente, cette monnaie s'apprécie par rapport aux monnaies étrangères. Alors, son taux de change s'élève. On dit que la monnaie s'apprécie. Inversement, lorsque l'offre dépasse la demande, le taux de change diminue, la monnaie nationale se déprécie. Cependant le degré de variation du taux de change dépend du régime de change adopté par le pays. Il existe deux principaux régimes : le régime de change fixe et le régime de change flottant.

2.8.1. Le régime de change fixe

Dans un régime de change fixe, les autorités monétaires du pays expriment leur volonté de maintenir fixe le taux de la monnaie en rattachant à celle d'un autre pays (ou d'un ensemble d'autres pays). Ce type de régime de change englobe aussi les cas extrêmes de caisse d'émission ou de dollarisation. La caisse d'émission est utilisée lorsque le pays dispose d'une monnaie locale mais dont la valeur soit fixée sur celle d'une autre monnaie qui sert seule aux règlements internationaux alors que la dollarisation consiste en l'adoption pure et simple de la monnaie d'un autre pays (qui n'est pas nécessairement le dollar) en remplacement de la monnaie locale. C'est la monnaie étrangère qui a donc cours légal dans le pays.

En règle générale, un régime de taux de change fixe est à l'avantage d'un pays de petite taille fortement ouvert au commerce, avec une forte mobilité de la main-d'œuvre ; disposant de mécanismes budgétaires propres à modérer les récessions et dont le cycle économique est intimement lié à celui du pays auquel sa monnaie est

rattachée. En outre, un tel régime serait conseillé aux pays désirant importer la stabilité monétaire associée au pays à la monnaie duquel ils désirent rattacher leur, aux pays qui manquent d'institutions publiques jouissant de faibles crédibilités aux yeux des investisseurs étrangers.

L'un des avantages du régime de change fixe est que dans ce régime, les coûts de transaction des investissements et des opérations commerciales internationales sont plus faibles. Lorsque le taux de change est constant et que les investisseurs sont convaincus qu'il demeurera constant, il n'est nul besoin de se prémunir contre les variations du cours de la monnaie par des opérations de couverture. Il est également plus facile pour les investisseurs, les entreprises et les décideurs de faire des prévisions et des projets. Lorsqu'un pays décide de rattacher le cours de sa monnaie à celui de la devise d'un pays ayant une inflation faible, cela peut symboliser la détermination de son gouvernement de réaliser et de maintenir une inflation basse, ce qui est surtout le cas des pays en quête de désinflation rapide par suite d'une période d'hyperinflation.

Toutefois, choisir un régime de taux de change fixe revient à sacrifier l'autonomie monétaire du pays, c'est-à-dire la capacité de réduire les taux d'intérêt de manière à stimuler la demande intérieure en cas de récession. Si cet incitatif monétaire a pour effet d'abaisser les taux d'intérêt à court terme, les investisseurs seront moins portés à conserver la monnaie et le taux de change (fixe) pourrait faire l'objet d'une attaque. Il y a également des conséquences à long terme qui sont incompatibles avec un taux de change fixe. Avec une politique monétaire incitative, on s'attendrait à une inflation plus élevée, d'où une valeur d'équilibre plus faible de la monnaie interne. À long terme, les taux d'intérêt nominaux augmenteraient pour tenir compte des attentes d'une dépréciation monétaire. Il s'ensuit qu'un taux de change fixe est contraignant pour la politique monétaire d'un pays. L'inflation et, partant, les taux d'intérêt, doivent être maintenus à des niveaux compatibles avec le taux de change choisi, ce qui assure la crédibilité des autorités monétaires et du taux de change. Dans un régime de change fixe, il devient également plus difficile de financer un déficit. En règle générale, la monétisation des déficits et de la dette ne cadre pas avec un taux de change fixe, sauf bien entendu si la monnaie étrangère à laquelle on a rattaché la monnaie interne fait l'objet du même genre de politique. Comme les déficits provoquent de l'incertitude au sein du marché en ce qui concerne la politique monétaire, les investisseurs exigeraient une prime de risque. Par conséquent, même en l'absence d'un changement d'orientation de la politique monétaire, les taux d'intérêt qui vont de pair avec un taux de change fixe doivent augmenter.

Par ailleurs, en régime de taux de change fixe, les chocs externes sont absorbés par des variations des prix et des salaires. Toutefois, il arrive souvent que les prix et les salaires soient relativement rigides et ne s'ajustent pas facilement à la baisse, notamment en raison de l'influence des syndicats et des contrats de travail. Il peut alors se produire des pressions pouvant mener à des assauts spéculatifs sur la monnaie.

2.8.2. Le régime de change flottant

En régime de taux de change flottant, le cours de la monnaie est déterminé par l'offre et la demande. C'est l'un des régimes de change les plus adoptés dans le monde. En effet, depuis les années 1970, de nombreux économistes ont recommandé l'adoption des régimes de change flottant, argumentant l'incapacité des pays à défendre la parité fixe de leur monnaie sur le long terme.

Tout comme le régime de change fixe, le régime de change flottant présente, certes, des avantages mais aussi des inconvénients. Les défenseurs de ce régime affirment qu'il a pour principal avantage de permettre à l'économie d'absorber plus facilement les chocs tant externes qu'internes. Lorsque les taux de change sont fixes, les chocs externes se répercutent sur les salaires et les prix, tandis qu'une monnaie dont le cours flotte évolue au gré des conditions économiques, notamment des flux de capitaux ou des cycles économiques. Un tel régime est également compatible avec l'autonomie monétaire et donc avec une plus grande souplesse en matière de politiques macroéconomiques; les pays peuvent en effet recourir aux taux d'intérêt pour stimuler ou freiner l'économie sans avoir à se soucier de défendre un cours particulier.

Il faut aussi noter que les régimes de taux de change flottant s'accompagnent d'incertitudes mais aussi de risques allant dans les deux sens. Les investisseurs doivent toujours couvrir leurs achats de devises. Par ailleurs, les taux de change réels sont beaucoup plus instables dans un régime de taux de change flottant que dans un régime de taux de change fixe, en raison des variations du taux de change nominal. Les taux de change peuvent être extrêmement instables, surtout si de gros volumes de capitaux entrent et sortent d'un petit pays. Un choc frappant une banque ou un fonds de placement dans un marché émergent de petite taille pourrait déstabiliser le taux de change, au détriment du reste de l'économie. Les investisseurs peuvent perdre confiance dans une monnaie dont le taux de change décline, et il devient alors plus difficile de combattre l'inflation. Dans un pays de n'importe quelle taille, une instabilité excessive peut freiner les mouvements de capitaux, car il est plus difficile pour les opérateurs de prévoir l'avenir et de faire des projets. Cette volatilité entraîne, entre autres, un mauvais alignement des devises. Toute sur-réaction, à la hausse ou à la baisse, peut fausser le taux de change par rapport à ce que dicteraient normalement les facteurs économiques fondamentaux pendant des périodes pouvant dépasser deux ans. Le mauvais alignement des devises entraîne des coûts réels. En cas de sous-évaluation d'une monnaie, l'endettement vis-à-vis de l'étranger, libellé en devises étrangères, sera plus important (tout comme le sera le service de la dette) et l'inflation, plus forte. Si la monnaie est surévaluée, les exportations coûteront plus cher que ce ne serait le cas autrement, ce qui nuira à la compétitivité, aux exportations et à la balance commerciale du pays. Même si les pressions qui s'exercent en vue d'une dévaluation en régime de taux de change fixe ne s'exercent pas en régime de taux

de change flottant, sous ce dernier régime, il y a toutefois risque de dévaluation à long terme.

Traditionnellement, les taux de change flottants sont mieux adaptés aux pays de grande taille dont le commerce intérieur est relativement plus important que le commerce extérieur et qui sont moins susceptibles de se ressentir des fortes variations du taux de change. Le corollaire est que les petits pays ouverts au commerce et dont l'économie dépend des investissements peuvent souffrir de fortes fluctuations des taux de change. Dans une économie de marché de petite taille où les capitaux circulent librement et où le marché de capitaux est peu développé, le principal prix est le taux de change, et celui-ci peut enregistrer des variations considérables au gré des entrées et des sorties de capitaux. Le taux de change a néanmoins un effet sur l'économie réelle, soit la production de biens et de services; l'instabilité du taux de change peut donc se traduire par une instabilité économique.

Selon le principe de la «trinité impossible» de Mundell, un petit pays ouvert qui souhaite un taux de change flottant devrait envisager la mise en œuvre d'une forme quelconque de contrôle des mouvements de capitaux.

2.8.3. Les régimes de change intermédiaires

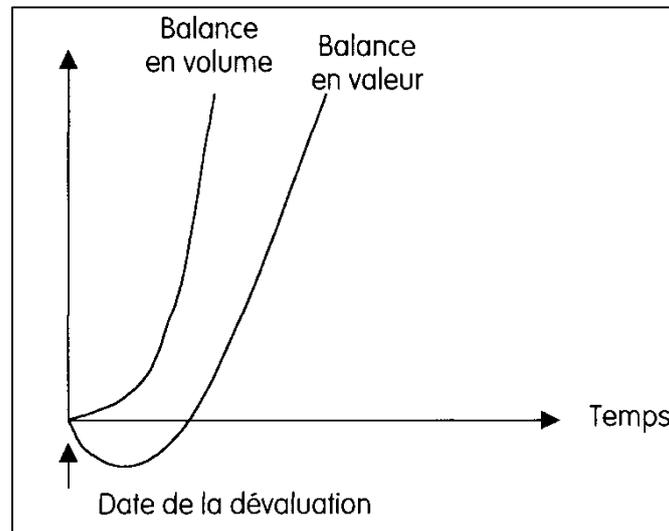
Les régimes de taux de change intermédiaires représentent un compromis entre les régimes de taux de change fixe et les régimes de taux de change flottant. Ils tentent de combiner la stabilité des premiers et l'indépendance en matière de politique monétaire des seconds. En règle générale, ils permettent certaines fluctuations à l'intérieur d'une fourchette préétablie par rapport à une devise ou à un panier de devises, lequel est rajusté régulièrement. Selon le degré de stabilité souhaité, l'intervalle de variation (fourchette) peut lui aussi fluctuer.

Un des attraits des systèmes de change intermédiaires réside dans le fait que les gouvernements qui les adoptent peuvent ajuster le taux de change (ou la fourchette de variation de leur monnaie) selon les circonstances économiques. Toutefois, compte tenu de l'intégration financière croissante des pays et de l'échec des systèmes intermédiaires dans de nombreux pays émergent et en développement au cours des deux dernières décennies, ce type de système est devenu de plus en plus impopulaires. A ce jour, le véritable choix se trouve désormais entre le régime de taux de change fixe ou le régime de taux de change flottant.

2.8.4. Les effets de la dévaluation sur le solde commercial : la courbe en J

La dévaluation est un instrument de politique économique qui ne peut être utilisé qu'en changes fixes. Elle consiste à réduire de façon délibérée la valeur de la monnaie nationale. Il s'agit donc d'une dépréciation volontaire de la monnaie de la part des autorités monétaires.

La courbe en J est la forme que prend l'évolution du solde commercial au cours du temps à la suite d'une dévaluation de la monnaie. La figure ci-dessous est une illustration de cette évolution avec le temps en abscisse et les variations de la balance commerciale en ordonnées.



Ce graphique montre que la balance commerciale (nominale) connaît une détérioration juste après la dévaluation et mais remonte au fil du temps. L'évolution du solde commercial se présente donc comme une courbe en J. Cette forme est imputée notamment aux valeurs des élasticités-prix. La courbe en J vient de ce que l'effet prix est beaucoup plus rapide que l'effet volume. Autrement dit, dans un premier temps l'effet prix joue en renchérissant les importations à volume constant d'importation et d'exportation. L'effet volume c'est-à-dire l'augmentation des exportations par augmentation des parts de marché et la baisse des importations par réduction des importations par moindre pouvoir d'achat ne vient qu'après coup.

Le solde de la balance commerciale d'un pays dépend à la fois de l'écart conjoncturel entre ce pays et le reste du monde et de la compétitivité de ses produits. Une dévaluation améliore en monnaie étrangère la compétitivité des exportations mais renchérit les importations. Les importations sont d'autant plus chères que leurs prix sont libellés en devises. Dans un premier temps, après la dévaluation, le renchérissement automatique des importations creuse le solde commercial. À plus long terme, la compétitivité accrue des exportations joue : les exportations augmentent, les importations baissent du fait de la baisse de pouvoir d'achat enregistrée. Le solde commercial s'améliore alors.

C'est à Joan Robinson (1936) et à Abba Lerner (1945) qu'on doit le théorème des élasticités critiques appelé aussi condition de Marshall-Lerner. Le théorème des élasticités critiques représente la condition qu'une économie doit remplir pour qu'une dévaluation réussisse. Ce théorème énonce que pour qu'une dépréciation réelle du taux de change (dévaluation) améliore la balance commerciale d'un pays il faut que la somme des valeurs absolues des élasticités-prix de son offre d'exportation et de

sa demande d'importation soit supérieure à 1. Cela s'exprime comme suit : $|\varepsilon_X| + |\varepsilon_M| > 1$. Cette condition montre également que plus le déficit initial est grand plus les élasticités prix doivent être fortes pour que le solde commercial retrouve une valeur positive.

Cependant, l'application de ce théorème est critiquée pour deux raisons. La première est que le calcul des élasticités est délicat et pose des problèmes d'agrégations. La seconde vient de ce que ce théorème repose sur des hypothèses de fixation de prix très fortes qui sont appliquées à la courbe en J de façon permanente. Or, l'évolution du solde commercial en forme de J s'explique par des élasticités prix qui varient avec le délai qui suit la dévaluation.

Cependant, l'évolution au cours du temps du solde commercial dépend de trois critères. Le premier concerne le contenu en matière première des importations. Si les importations en matières premières facturées en devises représentent un poste important dans les importations, une dévaluation va provoquer un creux plus important dans un premier temps et un redressement limité par la suite. En effet, les matières premières ne sont forcément pas substituables à des produits nationaux. Le second facteur concerne le comportement des exportateurs. La courbe en J fait l'hypothèse que le prix des exportations en monnaie nationale ne varie pas. Cela exclut la possibilité qu'ont les exportateurs de moduler leurs marges bénéficiaires. Or, les exportateurs peuvent avoir un comportement de marge. Si les exportateurs vendent dans un pays dont la monnaie s'apprécie, ils peuvent accroître leurs marges pour bénéficier de profits accrus en monnaie nationale. S'ils vendent dans un pays dont la monnaie se déprécie ils peuvent réduire ces marges pour limiter leur perte de part de marché en freinant la hausse de leurs prix en devises. Enfin, la dévaluation à moyen terme augmente les exportations donc la production, ce qui suscite la hausse des importations. La hausse des prix importés se répercute sur les prix domestiques et réduit ainsi la compétitivité.

Depuis le début des années 80, beaucoup d'études ont montré que la condition de Marshall, Lerner et Robinson est une condition nécessaire mais pas suffisante. Par exemple, des études ont montré que les Etats-Unis, malgré une somme d'élasticités critiques comprise entre 1,3 et 2,2, n'ont pas enregistré une corrélation entre dépréciation du dollar et redressement des comptes extérieurs sur les années sur les années 1980 et 1990.

CHAPITRE 3 : LES MODELES D'EQUILIBRE ISLM

3.1. Le modèle ISLM de Hicks-Hansen

3.1.1. Présentation du modèle

Dans la discussion sur le multiplicateur keynésien dans le chapitre 1, l'effet du taux d'intérêt n'a pas été pris en compte. Dans l'analyse des effets multiplicateurs de base, on suppose que l'investissement est autonome (du taux d'intérêt). L'équilibre est alors censé s'établir à travers l'égalité Epargne-Investissement. Le modèle n'explique pas pour autant comment s'opère cet ajustement. Par ailleurs, le modèle initial ne prenait en compte que la sphère réelle ignorant ainsi l'influence de la sphère monétaire et celle du taux d'intérêt. Le but ultime de l'élaboration du modèle ISLM est de pouvoir étudier les conditions d'un équilibre simultané sur le marché des biens et services et sur le marché de la monnaie.

Le modèle ISLM développé d'abord par Hicks en 1937 ensuite par Hansen en 1938, a été présenté au départ comme un cadre d'analyse permettant de "réconcilier" les classiques et les keynésiens. Ce modèle est construit sur la distinction de deux types d'équilibre : l'équilibre sur le marché des biens et services (IS) et l'équilibre sur le marché de la monnaie (LM). Dans l'analyse traditionnelle (celle remontant des travaux de Hicks), la variable censée faire la connexion entre la sphère réelle et la sphère monétaire est le taux d'intérêt. En effet, dans le modèle ISLM de base, la sphère réelle est représentée par l'équation de d'offre globale telle que $Y=C+I+G+X-M$. Comme on l'a vu précédemment, l'équilibre sur le marché des biens et services est obtenu lorsque l'offre globale est égale à la demande globale ($Y=C+E+T$) telle que $(E - I) + (T - G) = (X - M)$. Cette condition d'équilibre se simplifie à $E = I$ lorsque l'économie est supposée fermée et sans Etat. Cet équilibre est appelé Investissement-Epargne ou *Investment-Saving* (IS).

Toutefois, pour adapter cet équilibre au cadre du modèle ISLM, il faut considérer l'investissement non pas comme autonome (entièrement) mais comme une fonction du taux d'intérêt tel que $I = I_0 - \alpha r$. Où I est l'investissement total, I_0 l'investissement autonome, r le taux d'intérêt et α un paramètre. Cette expression montre que l'investissement est une fonction décroissante du taux d'intérêt en ce sens où une augmentation du taux r se traduit par une baisse de l'investissement et une baisse du taux r se traduit par une augmentation de l'investissement.

Quant à la composante LM du modèle ISLM, elle est élaborée à partir de l'équilibre sur le marché de la monnaie (que nous n'avons encore pas présenté). Mais globalement l'équilibre sur le marché monétaire se résume à l'égalité entre la demande de monnaie (L) et l'offre de monnaie (M). L'offre de monnaie étant supposée exogène (pouvoir discrétionnaire de la banque centrale), c'est la demande de monnaie qui est exprimée en fonction du taux d'intérêt.

Au final, dans le modèle ISLM, c'est le taux d'intérêt qui sert de variable d'ajustement permettant d'assurer l'équilibre simultanée sur les marchés des biens et services et sur le marché de la monnaie. C'est à travers cet équilibre que sont ensuite déterminés les niveaux d'équilibre du revenu et de l'investissement. Dans ce qui suit, nous allons essayer de présenter le modèle ISLM tout en étudiant les mécanismes d'ajustement du taux d'intérêt qui conduisent à l'équilibre général de l'économie.

3.1.2. L'équilibre sur le marché des biens et services (IS)

Comme signalé précédemment, l'équilibre sur le marché des biens et services est obtenue par l'égalité Epargne = investissement. Les étapes de la détermination de l'équation IS sont les suivantes :

Soit une économie dont les caractéristiques macroéconomiques sont les suivantes : $C = cYd + C_0$; $I = I_0 - \alpha r$; $G = G_0$; $T = T_0$; $X = X_0$; $M = M_0$. L'équilibre sur le marché des biens et services est obtenue à travers l'équation de demande globale suivante : $Y = C + I + G + X - M$. En remplaçant les agrégats par leur expression, on retrouve le revenu d'équilibre du marché des biens et services :

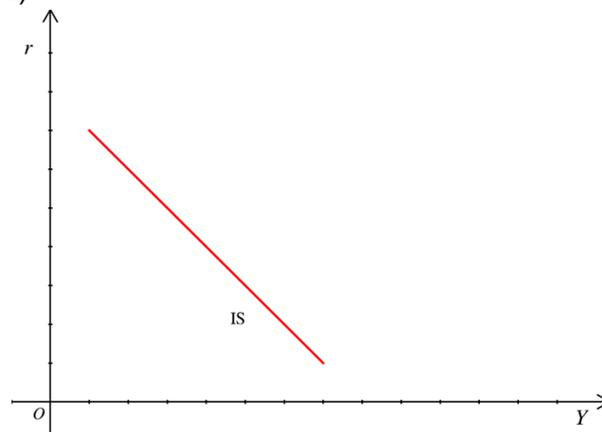
$$Y_{IS} = \left(\frac{1}{1-c} \right) [-cT_0 + C_0 + I_0 + G_0 + X_0 - M_0 - \alpha r]$$

La seule inconnue de cette équation étant r , en remplaçant toute les autres grandeurs par leur valeur, l'équation IS peut se simplifier comme suit :

$$Y_{IS} = A_0 - A_1 r$$

Avec $A_0 = \left(\frac{1}{1-c} \right) [-cT_0 + C_0 + I_0 + G_0 + X_0 - M_0]$ et $A_1 = \left(\frac{\alpha}{1-c} \right)$

Cette équation montre que le revenu d'équilibre sur le marché des biens et services est une fonction décroissante du taux d'intérêt. Cette propriété vient du fait que la demande globale baisse lorsque l'investissement baisse suite à une augmentation du taux d'intérêt. Donc la courbe IS est d'une allure décroissante du taux d'intérêt (voir figure ci-dessous).



Si le degré d'inclinaison de la droite IS est déterminée par le paramètre A_1 , sa position sur le diagramme est par contre déterminée par le paramètre A_0 . Plus A_0 est élevé, plus la droite IS se situe vers la droite et plus le revenu d'équilibre sera élevé. Et plus A_0 est faible, plus la droite sera située vers la gauche et plus le revenu d'équilibre est faible. Cette propriété est très importante car elle permet d'étudier le déplacement de la droite IS ainsi que les points d'équilibre obtenus à la suite de ces changements en compatibilité avec l'équilibre sur le marché de la monnaie. En effet comme $A_0 = \left(\frac{1}{1-c}\right) [-cT_0 + C_0 + I_0 + G_0 + X_0 - M_0]$. Pour que la courbe IS se déplace, il faut modifier les valeurs des grandeurs autonomes T_0 , I_0 , G_0 ou M_0 . Comme nous allons le voir un peu plus loin, les simulations de politique économique sont effectuées uniquement sur ces valeurs exogènes (le taux d'intérêt étant la variable d'ajustement). D'une manière générale, une politique expansive agissant sur le marché des biens et services a pour conséquence de déplacer la courbe IS vers la droite car le but recherché est l'augmentation du revenu. Par exemple, en considérant β_0 une augmentation du revenu est obtenue lorsqu'on augmente l'investissement autonome I_0 , les dépenses publiques G_0 ou les exportations X_0 . Au contraire, une baisse du revenu est obtenue lorsqu'on augmente les impôts T_0 ou les importations M_0 . Toutefois la valeur d'équilibre finale obtenue dépend de l'équilibre sur le marché de la monnaie.

3.1.3. L'équilibre sur le marché de la monnaie (LM)

L'équilibre sur le marché de la monnaie est obtenu par la confrontation de l'offre et de la demande de monnaie. L'offre de monnaie est fixée par les autorités monétaires. Par exemple, c'est la Banque Centrale qui décide de la quantité de monnaie à mettre en circulation (voir section sur la politique monétaire). Une fois fixée, cette quantité apparaît comme un paramètre (variable exogène). Cette offre de monnaie peut être notée M^o .

Contrairement à l'offre de monnaie, la demande de monnaie, elle, est le résultat des comportements des agents privés. Elle est donc endogène c'est-à-dire déterminée à l'intérieur du modèle. Pour cela, la demande de monnaie est une fonction traduisant la quantité de monnaie que les agents détiennent pour différents motifs d'utilisation (les encaisses). En effet, la théorie keynésienne distingue trois principaux motifs de détention de la monnaie pour les agents : les motifs de transaction, de précaution et le motif de spéculation. La demande de monnaie pour transactions et précaution sont fonction du revenu alors la demande de monnaie pour motif de spéculation est fonction du taux d'intérêt. Ainsi, la fonction de demande de monnaie notée M_d peut s'écrire comme suit :

$$M_d = L1(Y) + L2(i)$$

Où Y est le revenu et i le taux d'intérêt. $L1(.)$ et $L2(.)$ sont des fonctions. $L1(.)$ est croissante en fonction du revenu alors que $L2(.)$ est décroissante en fonction du taux d'intérêt. En effet, lorsque le revenu augmente les agents augmentent leur demande

de monnaie pour transactions. En revanche lorsque le taux d'intérêt augmente, les agents préfèrent des placements financiers (qui deviennent plus rentables).

Les étapes de formulation de l'équilibre LM sont les suivantes :

-Demande de monnaie :

$$M_d = \mu Y - \lambda i$$

-Demande de monnaie : $M_o = \overline{M^o}$

-Equilibre : $M_d = M^o$

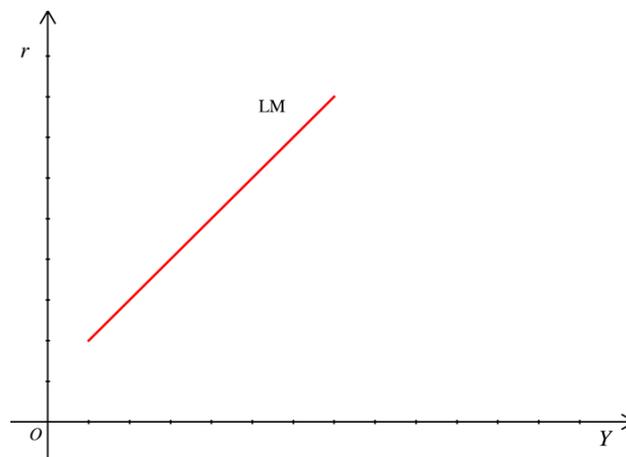
$$\begin{aligned} \mu Y - \lambda i &= \overline{M^o} \\ Y_{LM} &= \frac{1}{\mu} (\overline{M^o} + \lambda i) \end{aligned}$$

$\overline{M^o}$ et μ étant connu à l'avance, on peut exprimer le revenu d'équilibre comme un fonction du taux d'intérêt. Cela peut se présenter comme suit :

$$Y_{IS} = B_0 - B_1 i$$

$$\text{Avec } B_0 = \frac{\overline{M^o}}{\mu} \text{ et } B_1 = \frac{\lambda}{\mu}$$

Contrairement à la courbe IS qui est une fonction décroissante du taux d'intérêt, la courbe LM est une fonction croissante du taux d'intérêt (voir graphique ci-dessous).

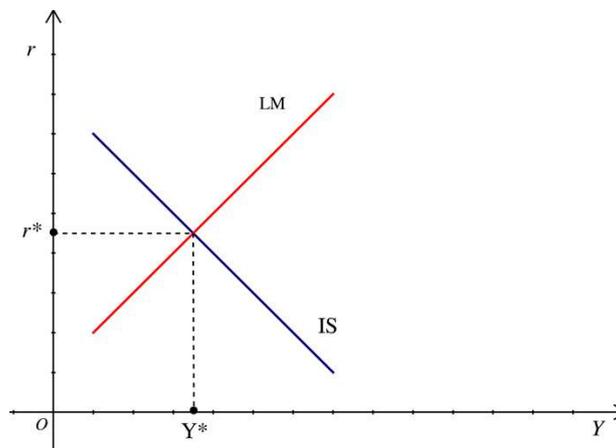


Alors le degré d'inclinaison de la droite LM est déterminée par le paramètre B_1 , sa position sur le diagramme est déterminée par le paramètre B_0 . En effet, plus B_0 est élevé, plus la droite LM se situe vers la gauche et plus le revenu d'équilibre sera faible. En revanche plus B_0 est faible, plus la droite sera située vers la droite et plus le revenu d'équilibre est élevé. Tout comme pour la courbe IS, cette propriété de la courbe LM permet d'étudier son déplacement ainsi que les points d'équilibre associés à ces déplacements en compatibilité avec l'équilibre sur le marché des

biens et services. En effet comme $B_0 = \frac{\overline{M^o}}{\mu}$. Pour que la courbe LM se déplace, il faut modifier la valeur de $\overline{M^o}$ c'est-à-dire modifier l'offre de monnaie. Ainsi le seul levier de politique économique reste donc la manipulation de la masse monétaire. A cet effet, différents instruments se trouvent à la disposition de la banque (sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir). D'une manière générale, une politique monétaire expansive (augmentation de la masse monétaire) a pour conséquence de déplacer la courbe LM vers la droite ; le but recherché étant l'augmentation du revenu. En revanche, une politique monétaire restrictive (baisse de la masse monétaire) a pour conséquence de déplacer la courbe LM vers la gauche; ce qui se traduit par une baisse du revenu. Toutefois la valeur d'équilibre finale est à la suite la confrontation avec l'équilibre sur le marché des biens et services (formant ainsi l'équilibre général).

3.1.4. L'équilibre ISLM

Dans le cadre ISLM, l'équilibre général s'obtient par le croisement de la courbe IS avec la courbe LM. Le croisement entre les deux courbes permet à la fois de déterminer le taux d'intérêt d'équilibre et le revenu d'équilibre correspond. Ce revenu d'équilibre détermine alors le niveau de demande globale au sein de l'économie. Le graphique ci-dessous illustre l'équilibre ISLM.



L'équilibre ISLM défini par le couple $(r^* ; Y^*)$ traduit l'état de l'économie notamment le niveau de demande globale ainsi que le niveau d'emploi. Dans l'analyse keynésienne, cet équilibre ne permet pas nécessairement d'atteindre le plein emploi. D'où la préconisation des politiques de relance visant à faire baisser le taux d'intérêt afin de relancer l'investissement, qui permettra alors de booster la demande.

Il existe cependant plusieurs autres interprétations de l'équilibre ISLM. La version keynésienne est un équilibre de courte période à prix fixes. D'autres versions telles que celles des classiques ou monétaristes sont construites sur l'hypothèse de flexibilité des prix.

3.1.5. Version keynésienne de l'équilibre ISLM

Les équations permettant d'aboutir à cet équilibre sont les suivantes :

$$\begin{aligned}Y &= C + I + G + X - M \\C &= C(Y) \\I &= I(r) \\Md &= L(Y, r) \\Md &= M^o\end{aligned}$$

Il résulte de ce système un équilibre unique. Les prix étant supposés rigides (fixes), cet équilibre n'est pas nécessairement un équilibre de plein-emploi car le modèle keynésien suppose que c'est l'investissement qui détermine le revenu qui à son tour détermine l'emploi. Si l'investissement est insuffisant, le revenu sera insuffisant pour écouler toute la production nécessaire au plein emploi.

3.1.6. Versions classiques de l'équilibre ISLM

Il existe diverses versions classiques du modèle ISLM. Les unes sont fondées sur une dichotomie complète entre la sphère réelle et la sphère monétaire. D'autres tentent d'introduire dans le modèle le niveau général des prix comme variable de choix des agents. Tous ces modèles sont construits avec la demande d'encaisses réelles et la plupart reposent sur la loi de Say.

D'une manière générale, les modèles ISLM classiques sont des systèmes de 6 équations à 6 inconnues. Les équations formant ce système sont les suivantes :

$$\begin{aligned}\frac{Y}{P} &= \frac{C}{P} + \frac{I}{P} + \frac{G}{P} + \frac{X}{P} - \frac{M}{P} \\ \frac{C}{P} &= C\left(\frac{Y}{P}\right) \\ I &= \frac{I(r)}{P} \\ \frac{Md}{P} &= L\left(\frac{Y}{P}, r\right) \\ \frac{Md}{P} &= \frac{M^o}{P} \\ P &= P(M^o)\end{aligned}$$

Dans ce système, les inconnues sont : Y, C, I, r, Md; P. Ce sont les variables endogènes du modèle. Il y a les deux variables exogènes G et Mo. La dernière équation exprime la théorie de la détermination du niveau général des prix (théorie quantitative de la monnaie). Elle montre que le niveau général des prix dépend de l'offre de monnaie M^o .

Aspect dichotomique de l'équilibre : Dans le modèle dichotomique, l'équilibre sur le marché du travail est toujours réalisé. Le revenu d'équilibre est donc le revenu réel de plein-emploi. On a alors :

$$\frac{Y}{P} = \frac{C}{P} + \frac{I(r)}{P} + \frac{G}{P} + \frac{X}{P} - \frac{M}{P}$$

G , X et M étant exogènes, cette équation permet de déterminer $\frac{I(r)}{P}$. Le taux d'intérêt ne dépend alors que des facteurs réels et non du marché de la monnaie. Une conception qui est alors en contradiction avec la théorie keynésienne. En effet dans la conception classique, la détermination des taux d'intérêt est faite uniquement par la confrontation entre l'épargne et de l'investissement sur le marché des capitaux. Ce qui est indépendant des aspects monétaires comme le défend Keynes pour qui le taux d'intérêt ne représente que le prix de la monnaie. Pour lui, le taux d'intérêt est le prix de la renonciation à la liquidité. C'est donc une variable strictement monétaire. Mais pour les classiques (version dichotomique), la relation $\frac{Md}{P} = L\left(\frac{Y}{P}, r\right)$ n'a d'arguments que des grandeurs réelles.

3.1.7. Le cadre généralisé du modèle ISLM

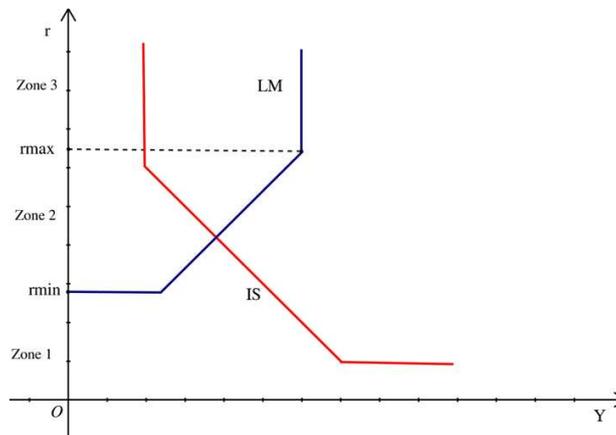
Au départ, le modèle proposé par Hicks tente de réconcilier les classiques avec les keynésiens. Le cadre d'analyse de Hicks tend à montrer que le modèle Keynésien n'est qu'un cas particulier de l'approche classique. Il suggère que l'équilibre général est de type keynésien lorsque l'allure de la courbe LM est horizontale (trappe à liquidité) ou que celle de la courbe IS est verticale. L'équilibre serait donc de type classique dans tous les autres cas.

Pour élaborer un cadre généralisé du modèle ISLM, il faut d'abord déterminé quand est-ce que la courbe LM est horizontal ou quand est-ce que la courbe IS est verticale ? Pour répondre à cette question, il faut partir de l'analyse de Keynes sur les comportements de demande de monnaie des agents selon les différentes valeurs du taux d'intérêt. Keynes identifie deux valeurs extrêmes du taux : le taux d'intérêt "plafond" et le taux d'intérêt "plancher".

Le taux d'intérêt planché est le niveau du taux en dessous duquel la demande de monnaie pour transactions et précaution tend vers l'infini alors que la demande de monnaie pour spéculation tend vers 0. En effet, au niveau plancher le taux d'intérêt est faible à tel point que les agents vendent tous les actifs financiers pour se procurer de la monnaie. Ce phénomène est connu sous le nom de « *trappe à liquidité* ». Les agents retirent leur monnaie du circuit financier pour les thésauriser en attendant la remontée des taux. C'est d'ailleurs de cette relation que provient l'arbitrage entre détention de titres et de monnaie. En effet, les investisseurs vont privilégier la détention de monnaie lorsque le taux sera faible, anticipant alors qu'il ne peut qu'augmenter. Lorsque le taux d'intérêt est au niveau plancher, la courbe LM est plate (horizontale) car quelque que soit la valeur du revenu, le taux d'intérêt reste le même (r_{min}).

Quant au taux d'intérêt plafond, il correspond à un niveau maximal que le taux d'intérêt ne peut dépasser. A ce niveau, les agents se débarrassent de la monnaie pour demander des actifs financiers à telle point que la demande de monnaie pour

transaction et précaution tend vers 0 alors que la demande de monnaie pour spéculation tend vers l'infini. En effet, plus le taux d'intérêt est élevé, plus les investisseurs s'attendent à ce qu'il diminue et plus la demande de monnaie pour spéculer est faible. Pour un taux d'intérêt élevé, les investisseurs anticipent sa baisse ce qui entrainerait une hausse de la valeur des titres (zone de préférence absolue pour les titres). A ce niveau de taux d'intérêt, la courbe LM est verticale (voir figure ci-dessous).



La prise en compte du taux d'intérêt plancher (r_{min}) et du taux d'intérêt plafond (r_{max}) permet de définir trois zones. La zone 1 où le taux d'intérêt est au niveau de r_{min} , la zone 2 où le taux d'intérêt est compris entre r_{min} et r_{max} et la zone 3 où le taux d'intérêt est au niveau plafond r_{max} .

(1) La zone 1 est dite zone « keynésienne ». Dans cette zone la courbe IS est quasi verticale et LM quasi horizontale. La zone est qualifiée de « keynésienne » dans la mesure où dans la théorie Keynésienne, l'investissement est très peu sensible au taux d'intérêt ; il dépend davantage du stock de capital, du revenu et surtout des anticipations des producteurs. Seule la demande de monnaie est considérée comme élastique par rapport au taux d'intérêt.

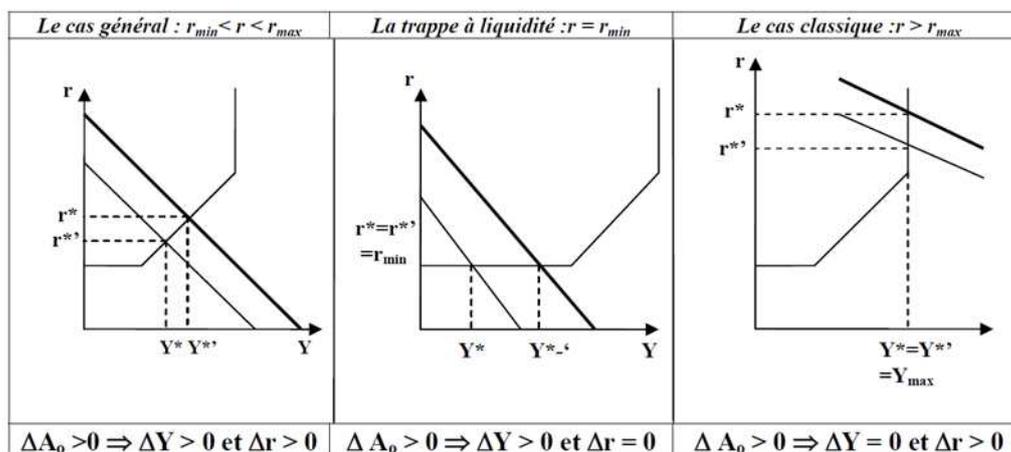
(2) La zone 3 est dite zone « classique ». Dans cette zone la courbe IS est quasi horizontale et LM quasi verticale. La zone est qualifiée de « classique » car pour les classiques et les néo-classiques, l'épargne et l'investissement sont fonction du taux d'intérêt et le revenu est considéré comme élastique par rapport à ce taux. Quant à la demande de monnaie, elle est supposée ne pas dépendre du taux d'intérêt.

(3) La zone 2 est une zone « intermédiaire ». Elle regroupe, au centre du schéma, toutes les situations ne correspondant pas aux deux cas limites précédents. Pour l'analyse économique, la zone 2 correspondant au cas le général.

3.1.8. Politiques économiques dans le cadre du modèle ISLM de Hicks-Hansen

3.1.8.1. Effets des politiques budgétaires et fiscales

Les effets des politiques budgétaires et fiscales (de relance) sont résumés sur la figure ci-dessous. Les effets sont déterminés selon que l'on soit dans le cas général (taux d'intérêt compris entre la valeur plancher et la valeur plafond) et les cas extrêmes (zones purement keynésienne ou pure classique).



Cas général

Dans le cas général, l'augmentation des dépenses publiques modifie l'ordonnée à l'origine (A_0) de la droite IS. Cela se traduit par un déplacement de la courbe vers la droite. Cette situation correspond ainsi à une augmentation de la demande effective. Quant à la baisse des impôts, elle se traduit également par un déplacement de la droite vers la droite traduisant ainsi une augmentation de la demande effective et donc du revenu disponible et de la consommation. Cette augmentation de la demande pousse les producteurs à augmenter leurs offres de biens et services. Ce qui entraîne une augmentation du niveau général de production. Dans ce scénario, l'augmentation du revenu permet de faire baisser le chômage involontaire.

Toutefois, pour financer le déficit budgétaire résultant de l'augmentation de ses dépenses (ou de la baisse des impôts), le gouvernement va émettre de nouveaux titres sur le marché monétaire. L'offre de titres va donc augmenter et le cours de ces titres va baisser. Et comme le cours des titres est en relation inverse avec le taux d'intérêt, ce dernier va augmenter. Toutefois, malgré l'augmentation du taux d'intérêt, l'effet sur l'investissement est incertain du fait que ce dernier subit un effet négatif lié à l'augmentation du taux d'intérêt (effet d'éviction) et un effet positif lié à l'augmentation de la production (l'accélérateur).

Zone keynésien (trappe à liquidité)

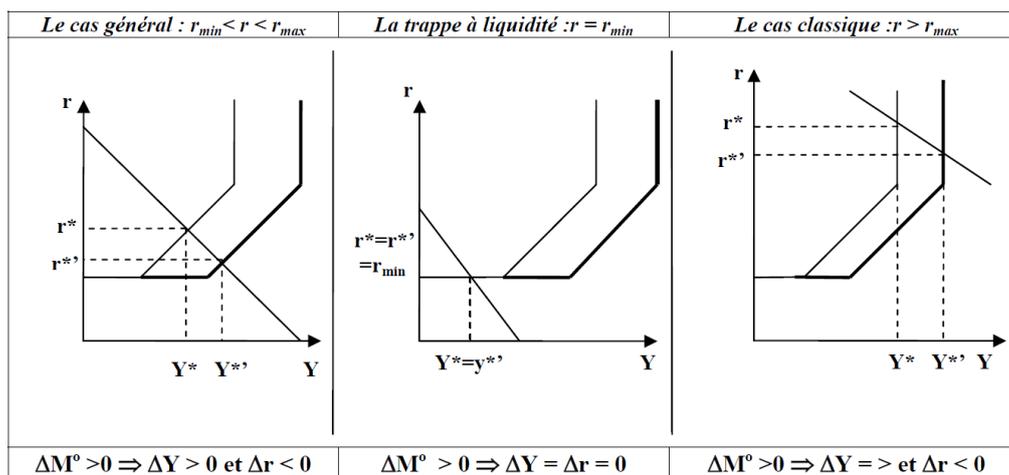
Dans cette zone, les conséquences sur le niveau de production des politiques budgétaires et fiscales de relance sont les mêmes et s'interprètent de la même manière que dans le cas général. Mais, si le taux d'intérêt n'augmente pas, c'est parce que cette zone est caractérisée par un excès de liquidités, et la production supplémentaire peut être financée par absorption des surliquidités sans créer des tensions sur le taux d'intérêt qui restera constant. Il n'aura donc pas d'effet d'éviction sur l'investissement.

Zone classique

Dans cette zone, les effets des politiques de relance sur le taux d'intérêt sont les mêmes et s'interprètent de la même manière que dans le cas général. Toutefois le niveau de production ne peut pas augmenter du fait qu'il est déjà à son niveau maximum étant données les liquidités disponibles. Ces politiques sont donc, dans ce cas totalement inefficaces, comme c'était le cas dans le cadre du modèle classique. Elles n'auront comme conséquence que l'éviction de l'investissement résultant de l'augmentation du taux d'intérêt. C'est la raison pour laquelle, les classiques sont défavorables à l'interventionnisme car ils estiment que celle-ci est totalement inefficaces et distorsives.

3.1.8.2. Effets de la politique monétaire

Les effets de la politique monétaire de relance (c'est-à-dire l'augmentation de l'offre de monnaie) sont résumés sur la figure ci-dessous. Cette politique se traduit par un déplacement de la courbe LM vers la droite, et ses conséquences sur la position d'équilibre macroéconomique (Y^* , r^*) va dépendre de la valeur du taux d'intérêt par rapport à son niveau minimum et son niveau maximum. Trois zones sont alors à distinguer (voir figure).



Cas général et la zone classique

Dans ces deux zones, l'augmentation de l'offre de monnaie se traduit par une augmentation de la demande de titres de la part des institutions bancaires

monétaires. Cette augmentation de la demande de titres implique une augmentation du cours des titres et donc une baisse du taux d'intérêt. La baisse du taux d'intérêt incite induit l'augmentation des investissements. Ce qui correspond à une augmentation de la demande effective. L'augmentation de la demande effective se traduit alors l'augmentation du niveau de production et la baisse du niveau de chômage involontaire.

Dans le cas général et dans la zone classique, la politique monétaire apparaît donc efficace.

Zone keynésienne (trappe à liquidité)

Dans la zone de trappe à liquidité, la politique monétaire est totalement inefficace. En effet, le taux d'intérêt est déjà à son niveau minimum et ne peut plus baisser, et l'investissement n'est plus sensible au taux d'intérêt. Il n'y a donc aucun mécanisme qui peut déclencher le processus de variation de la demande effective.

En conclusion, on peut retenir qu'en zone « keynésienne », seule la politique budgétaire a une incidence sur le revenu. En zone intermédiaire, les politiques budgétaire et monétaire sont relativement efficaces. Dans cette zone, il vaut mieux privilégier le « policy mix » qui consiste à combiner les deux types de politique pour une meilleure efficacité. En zone « classique », seule la politique monétaire a un impact sur le niveau du revenu alors que la politique budgétaire est totalement inefficace.

3.2. Le modèle ISLM de Mundell-Fleming

3.2.1. Présentation du modèle

Né des travaux de Marcus J. Fleming (1962) et de Robert A. Mundell (1963), le modèle ISLM dit « de Mundell-Fleming » est une extension du modèle ISLM de Hicks-Hansen lorsque le solde commercial est supposé endogène en fonction du taux de change. La particularité de ce modèle est d'avoir pris en compte à la fois les échanges de biens et les mouvements de capitaux avec le reste du monde.

La définition de la courbe IS dans le modèle de Mundell-Fleming reste la même que celle dans le modèle ISLM de Hicks-Hansen, à la simple différence que dans le modèle ISLM de Hicks-Hansen, le solde commercial n'est pas exprimé en fonction du taux de change. Dans le modèle ISLM de Mundell-Fleming, l'équation de la courbe IS est déduit de l'égalité entre l'offre et la demande de biens telle que :

$$Y = C(Y) + I(i) + G + Nx(e)$$

Où Y représente le revenu, $C(Y)$ la fonction de consommation (dépendant du revenu Y), l'investissement (dépendant du taux d'intérêt i), G, la dépense publique (exogène) et $Nx(e)$ les exportations nettes (solde commercial) dépendant du taux de change e .

Cette équation d'équilibre est donc la même que dans le modèle ISLM de base à ceci près que les exportations nettes sont à présent exprimées en fonction du taux de change. Dans le modèle ISLM de base, les deux variables d'intérêt sont le revenu Y et le taux d'intérêt i dont les valeurs d'équilibre sont le couple $(Y^* ; i^*)$. Dans le modèle ISLM de Mundell-Fleming, il y a une variable d'intérêt supplémentaire qu'est le taux de change. L'équilibre est alors formé par le trio (Y^*, i^*, e^*) . Tout l'enjeu maintenant est la détermination de ce point d'équilibre.

Tout comme la courbe IS, la courbe LM ne subit guère de modifications entre le modèle ISLM et le modèle Mundell-Fleming. Sa construction repose sur l'équation d'équilibre du marché de la monnaie exprimée comme suit :

$$\frac{M}{P} = L(i; Y)$$

Où M est l'offre de monnaie (exogène), P le niveau des prix et $L(i; Y)$ la fonction de demande de monnaie qui dépend à la fois du taux d'intérêt et du revenu.

Il faut noter que la masse monétaire M est constituée de deux éléments : les billets et pièces en monnaie nationale et qui représente la créance sur le secteur privé noté B mais aussi des réserves en devises noté R . Ainsi, en remplaçant la masse monétaire par ses contreparties, on peut récrire l'équation de la courbe LM comme suit :

$$\frac{(B + R)}{P} = L(i; Y)$$

Où (B) représente les créances au secteur privé et (R) les réserves de devises.

D'une manière générale, la politique monétaire consiste à manipuler la masse monétaire dans le but de modifier le taux d'intérêt. Mais dans le modèle d'économie ouverte de Mundell-Fleming, on tient compte du fait que la masse monétaire a deux contreparties, les crédits internes et les réserves. Comme le stock de réserves est difficile à contrôler (mobilité des capitaux étrangers), c'est sur le volume des crédits internes que la banque centrale tente d'agir. Par exemple, si la politique monétaire est expansionniste, la banque centrale va augmenter le volume des crédits internes. Dans ce cas, la masse monétaire augmente, l'offre d'encaisses réelles augmente, la courbe LM va se déplacer vers le bas. Le déplacement de la courbe s'opère à travers un mécanisme que nous allons discuter un peu plus tard.

La particularité du modèle de Mundell-Fleming par rapport au modèle ISLM de base est la spécification d'une « droite d'intégration financière » qui traduit le degré d'intégration de l'économie avec le reste du monde. Pour spécifier la droite d'intégration financière, deux hypothèses supplémentaires sont faites quant à la taille de l'économie et à la mobilité internationale des capitaux.

D'abord, l'économie est supposée être de petite économie taille aussi bien sur le marché des biens et services mais aussi sur le marché financier. Cela signifie qu'elle

est trop petite pour influencer les cours mondiaux des biens et le taux d'intérêt mondial. On suppose ainsi que quelles que soient les demandes de monnaie et de titres exprimés dans le pays, le taux d'intérêt mondial i^* restera constant.

Deuxièmement, on suppose une parfaite mobilité internationale des capitaux entre le pays et le reste du monde. Cette hypothèse signifie que les agents peuvent librement aller placer leurs capitaux dans le pays de leur choix. Ils choisiront donc d'investir dans le pays dans lequel le rendement espéré est le plus élevé. Dans ces conditions, l'arbitrage implique que la relation entre le taux d'intérêt national et le taux d'intérêt mondial soit décrite par la relation de parité des taux d'intérêt suivante:

$$i = i^* + \left(\frac{e_{t+1}^A - e_t}{e_t} \right)$$

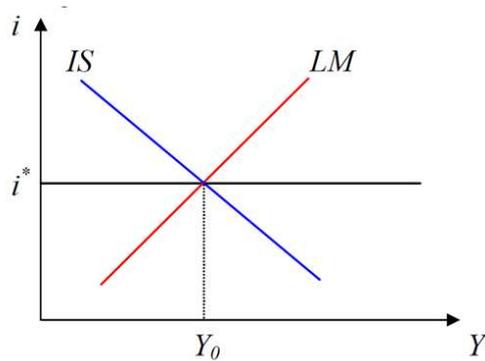
Où i représente le taux d'intérêt sur le marché intérieur, i^* le taux d'intérêt sur le marché mondial, e_t le taux de change de la période t et e_{t+1}^A le taux de change anticipé par les opérateurs à la période t . La quantité $\left(\frac{e_{t+1}^A - e_t}{e_t} \right)$ représente donc une prime de risque sur le taux d'intérêt provenant des risques de change.

Cette expression montre que le taux d'intérêt national est égal au taux d'intérêt mondial auquel s'ajoute une prime de risque donnée par la dépréciation anticipée de la monnaie nationale. Néanmoins, pour simplifier le modèle, on suppose que la dépréciation anticipée est constante et nulle. Dans ces conditions, le taux d'intérêt national est donc tout simplement égal au taux d'intérêt mondial telle que :

$$i = i^*$$

Cette égalité résume donc l'équilibre sur le marché des changes et représente la droite d'intégration financière. Dans le repère (Y, i) , dans lequel le diagramme ISLM est tracé, cette droite est une droite horizontale dont l'ordonnée correspond au taux d'intérêt mondial. L'équilibre global de l'économie est atteint quand tous les marchés sont équilibrés simultanément. Il faut donc que les marchés des biens, de la monnaie et des changes soient équilibrés. Si c'est le cas, la loi de Walras prévoit que le marché des titres sera aussi équilibré.

Comme la courbe IS représente les combinaisons du revenu et du taux d'intérêt national qui assurent l'équilibre sur le marché des biens, que la courbe LM décrit l'équilibre du marché national de la monnaie et que la droite d'intégration financière décrit la condition d'équilibre du marché des changes, l'équilibre global sera déterminé par l'intersection de ces courbes :



Pour atteindre l'équilibre global de l'économie dans le modèle de Mundell-Fleming, il faut satisfaire trois conditions. Toute la question est de déterminer comment ces trois conditions vont être satisfaites. Graphiquement, cela revient à déterminer laquelle des deux courbes IS ou LM va se déplacer pour que les trois se coupent en un seul point. La réponse à cette question dépend du régime de change en vigueur.

Nous avons vu dans les chapitres précédents qu'en régime de change fixe, le taux de change étant donné, la banque centrale doit ajuster en permanence l'offre de monnaie pour satisfaire les demandes de monnaie nationale ou de devises. En d'autres termes, le taux de change est exogène mais la masse monétaire endogène. C'est donc la courbe LM qui va s'ajuster en changes fixes pour assurer l'équilibre global. Par contre, en changes flottant, les autorités laissent fluctuer le taux de change et ne sont pas contraintes d'ajuster l'offre de monnaie. Par conséquent, c'est le taux de change qui est endogène alors que la masse monétaire est exogène. Et comme le taux de change détermine la compétitivité des produits nationaux, c'est la courbe IS qui va s'ajuster en change flexible. Ces conclusions vont permettre d'analyser les effets des politiques économiques et monétaires sur le revenu d'équilibre.

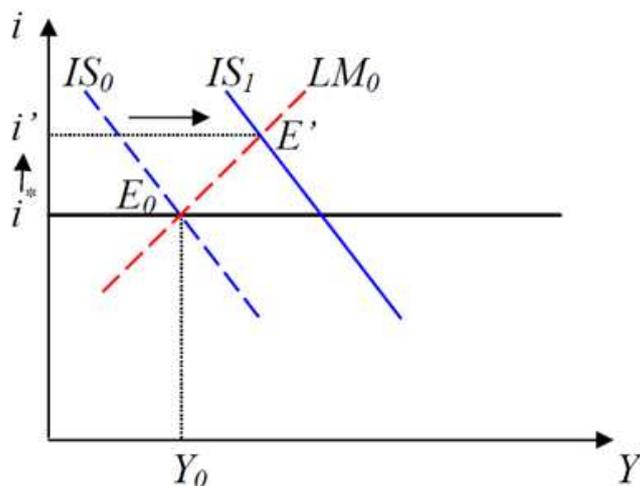
3.2.2. Politique économique dans le modèle ISLM de Mundell-Fleming

Tout comme le modèle ISLM de base, le modèle de Mundell-Fleming permet d'analyser les effets des politiques budgétaires et monétaires. La nouveauté est que leurs effets vont à présent dépendre du régime de change en vigueur. Lorsque les changes sont fixes, les autorités peuvent utiliser un troisième instrument de politique économique : la dévaluation.

3.2.2.1. Effets des politiques budgétaires et fiscales

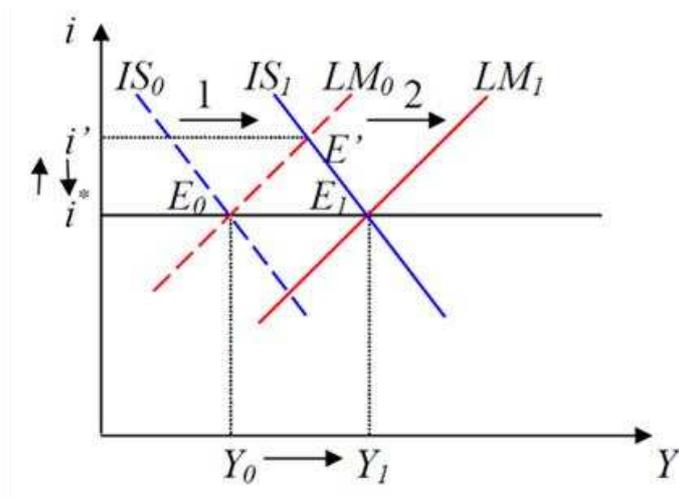
Une politique budgétaire ou fiscale expansionniste se traduit donc par un déplacement vers la droite de la courbe IS. Ce déplacement provoque dans un premier temps un déséquilibre puisque le taux d'intérêt domestique passe momentanément au-dessus du taux d'intérêt mondial, ce qui va provoquer un afflux de capitaux étrangers attirés par le rendement des titres nationaux. Cette situation

n'est pas durable, puisque le taux d'intérêt domestique est supérieur au taux d'intérêt mondial (voir figure ci-dessous).



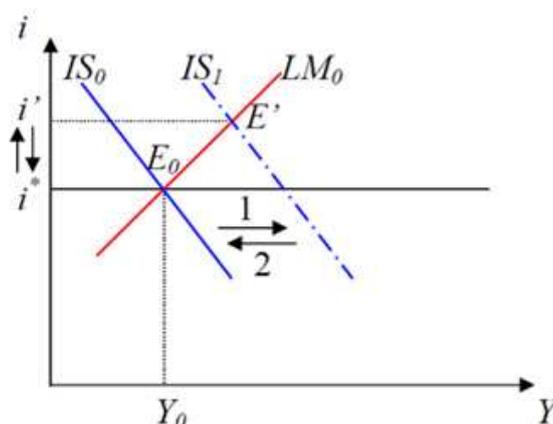
Toutefois le retour à l'équilibre (où le taux d'intérêt national redevient égal au taux d'intérêt mondial) va s'opérer différemment selon le régime de change en vigueur.

En régime de change fixe, par définition, l'afflux de capitaux provoqué par la hausse du taux d'intérêt national ne peut pas affecter le taux de change de la monnaie nationale. En revanche, il crée une demande excédentaire de monnaie nationale puisque les investisseurs étrangers ont besoin de convertir leurs devises avant de pouvoir acheter des titres nationaux. La banque centrale va donc devoir émettre de la monnaie nationale qu'elle échangera contre des devises. Elle va donc accumuler des réserves de change et faire augmenter la masse monétaire. Comme le montre le graphique ci-dessous, l'augmentation de la masse monétaire nationale déplace la courbe LM vers le bas à droite, ce qui permet au taux d'intérêt national de baisser. Le même mouvement se poursuit jusqu'à ce que le taux d'intérêt ait retrouvé son niveau initial.



Lorsque l'économie retourne à l'équilibre, on constatera que le revenu a augmenté. Comme le taux d'intérêt est resté constant, l'effet d'éviction a été neutralisé. On peut donc dire que l'augmentation du revenu correspond à l'augmentation des dépenses budgétaires multipliée par le multiplicateur. On peut donc conclure que la politique budgétaire est efficace en changes fixes et qu'elle est accompagnée d'une augmentation des réserves.

En changes flexibles, l'augmentation de la demande de monnaie nationale par les investisseurs étrangers se traduit par une appréciation du taux de change de la monnaie nationale. Par conséquent, la compétitivité des produits nationaux diminue, ce qui réduit les exportations nettes et déplace la courbe IS vers la gauche. C'est cela qui permet au taux d'intérêt national de baisser. Le même mouvement se poursuit jusqu'à ce que la courbe IS ait retrouvé sa position initiale. Le taux d'intérêt est alors à nouveau égal au taux d'intérêt mondial. C'est ce que montre le graphique ci-dessous.



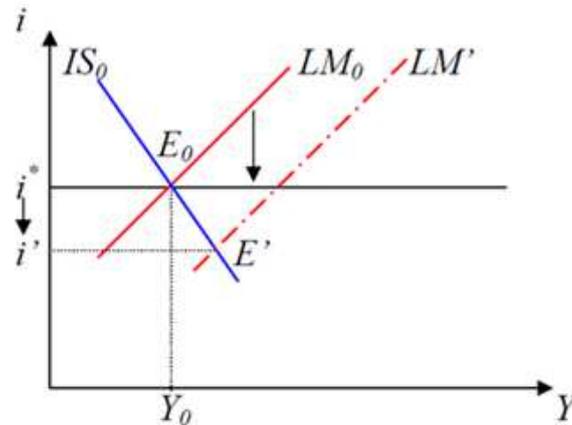
Lorsque l'économie est retournée à l'équilibre, on constate que le revenu a repris sa valeur initiale. Au lieu d'une éviction de l'investissement par l'augmentation du taux d'intérêt, on peut dire qu'il y a eu éviction d'une partie des exportations nettes par l'appréciation du taux de change. On peut conclure que la politique budgétaire est inefficace en changes flexibles et qu'elle est accompagnée d'une appréciation de la monnaie nationale.

3.2.2.2. Les effets de la politique monétaire

Pour analyser les effets d'une politique monétaire dans le cadre du modèle ISLM de Mundell-Fleming, il faut tenir compte du fait que la masse monétaire a deux contreparties, les crédits internes et les réserves. Comme le stock de réserves n'est pas directement contrôlable par la banque centrale, c'est le volume des crédits internes qu'elle va manipuler pour mettre en œuvre sa politique.

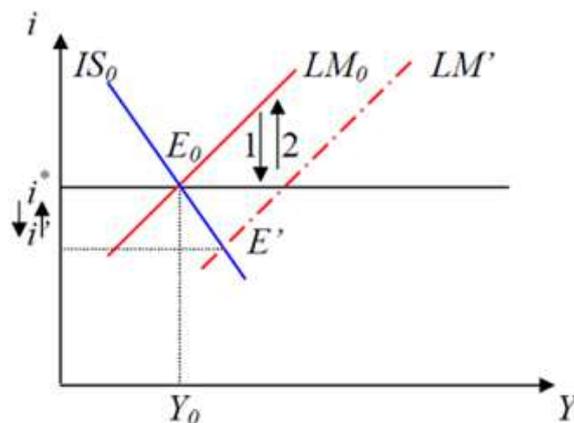
Par exemple dans le cas d'une politique monétaire expansionniste, la banque centrale augmente le volume des crédits internes. La masse monétaire augmente. Ainsi, comme l'offre d'encaisses réelles augmente, la courbe LM va se déplacer vers

la droite et le taux d'intérêt momentanément diminuer. On assistera alors à une fuite de capitaux, attirés par le rendement des titres étrangers.



Là aussi, le retour à l'équilibre s'opère différemment selon la nature du régime de change en vigueur.

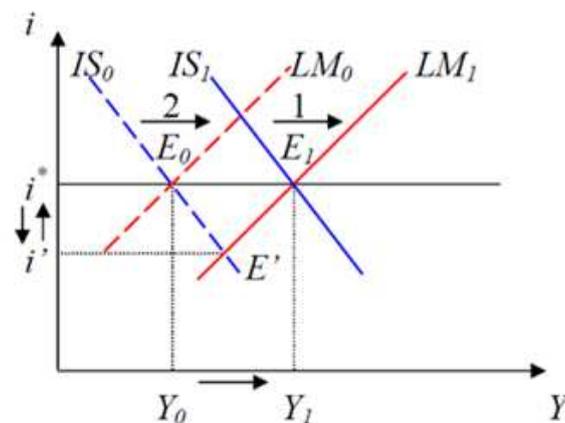
En changes fixes, la fuite des capitaux se traduit par une diminution du stock de réserves de la banque centrale. En effet, les investisseurs qui veulent acquérir des titres étrangers vendent leurs titres nationaux et se tournent vers la banque centrale pour échanger leurs avoirs en monnaie nationale contre des devises. La banque centrale qui s'est engagée à maintenir un taux de change constant doit satisfaire ces demandes. Elle doit donc puiser dans ses réserves de changes pour fournir les devises qu'on lui demande. Ce faisant, elle réduit l'offre de monnaie nationale (voir figure ci-dessous).



Comme l'offre d'encaisses réelles diminue, la courbe LM se déplace vers la gauche et le taux d'intérêt augmente. Le même mécanisme se poursuit jusqu'à ce qu'il ait retrouvé son niveau initial. In fine, la courbe LM est revenue à sa position initiale. Cela est dû au fait que la masse monétaire a retrouvé son niveau initial. Le seul changement est à chercher dans ses contreparties. Les crédits internes ont certes augmenté, mais la diminution des réserves a complètement compensé cette augmentation. La somme des deux contreparties de la masse monétaire est donc

restée constante. Lorsque l'économie est retournée à l'équilibre, la courbe LM a retrouvé sa position initiale, comme le montre le graphique. Le revenu reste donc à sa valeur initiale. En somme, l'augmentation initiale de la masse monétaire est entièrement neutralisée par le fonctionnement du marché des changes. On peut donc conclure que la politique monétaire est inefficace en changes fixes et qu'elle est accompagnée d'une diminution des réserves.

En changes flexibles, la fuite des capitaux nationaux se traduit par une dépréciation de la monnaie nationale. En effet, les investisseurs qui vendent leurs titres nationaux pour les remplacer par des titres étrangers mieux rémunérés doivent convertir leurs avoirs en monnaie nationale en monnaie étrangère. Il apparaît donc une demande excédentaire de devises et une offre excédentaire de monnaie nationale qui ne peut se résorber que par la dépréciation de la monnaie nationale.

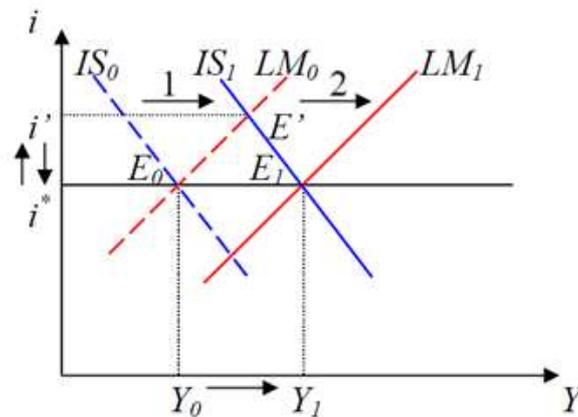


Comme la monnaie nationale se déprécie, la compétitivité des produits nationaux augmente. Les exportations progressent, ce qui augmente la demande de biens nationaux et déplace donc la courbe IS vers la droite. Comme la production augmente, la demande de monnaie nationale augmente aussi, ce qui pousse le taux d'intérêt national à la hausse. Ce mouvement se poursuit tant que le taux d'intérêt national n'a pas retrouvé sa valeur initiale, correspondant au taux d'intérêt mondial. C'est ce que représente le graphique ci-dessus. On voit que, même si le taux d'intérêt reste égal au taux d'intérêt mondial, l'augmentation de la masse monétaire se transmet au marché des biens via la dépréciation de la monnaie nationale. On peut donc conclure que la politique monétaire est efficace en changes flexibles et qu'elle est accompagnée d'une dépréciation de la monnaie nationale.

3.2.2.3. Les effets de la dévaluation sur le revenu d'équilibre

La logique d'une politique de dévaluation est différente de celle des politiques budgétaires et de la politique monétaire. Contrairement à ces dernières qui partent du marché des biens et services ou du marché de la monnaie, la dévaluation part du marché des changes pour obtenir des effets sur les autres marchés. Le point de départ d'une dévaluation est l'annonce que la monnaie nationale est à présent échangée à un cours plus élevé qu'auparavant (cotation à l'incertain). On provoque

donc de façon délibérée une augmentation de la compétitivité des produits nationaux, c'est-à-dire une dépréciation réelle de la monnaie nationale. Les effets d'une telle politique sont résumés dans la figure ci-dessous.



Comme le montre le graphique, l'augmentation de la compétitivité des produits nationaux se traduit par une augmentation des exportations nettes, ce qui déplace la courbe IS vers la droite. Le taux d'intérêt national devient alors supérieur au taux d'intérêt mondial, ce qui provoque un afflux de capitaux et une demande de monnaie nationale, que la banque centrale satisfait. Cette dernière voit donc ses réserves de changes augmenter, ce qui signifie que la masse monétaire augmente. La courbe LM se déplace alors vers le bas et le taux d'intérêt national diminue. Le mécanisme se poursuit jusqu'à ce que le taux d'intérêt national ait retrouvé sa valeur initiale.

On constate donc que la dévaluation provoque indirectement une augmentation de la masse monétaire. On peut donc conclure qu'une dévaluation est efficace.

Globalement, on peut remarquer que les effets d'une dévaluation sont les mêmes que ceux d'une politique monétaire expansionniste en changes flexibles. En effet, une politique monétaire expansionniste augmente le revenu via une dépréciation de la monnaie nationale. Lors d'une dévaluation, le revenu augmente également ainsi que la masse monétaire, qui est gonflée par l'afflux des capitaux étrangers.

En conclusion, l'analyse des politiques économiques dans le cadre du modèle ISLM de Mundell-Fleming, permet de tirer plusieurs constats par rapport au modèle ISLM de base (modèle de Hicks-Hansen). D'abord, le modèle de Mundell-Fleming montre que l'efficacité des politiques économiques dépend du régime de change en vigueur. Une politique qui paraît efficace dans un régime de change fixe peut ne pas l'être dans un régime flottant, et réciproquement. On trouve par exemple que la politique budgétaire est particulièrement efficace en changes fixes mais totalement inefficace en changes flexibles parce que ses effets sont neutralisés par l'appréciation de la monnaie nationale. A l'inverse, la politique monétaire est inefficace en changes fixes parce que l'augmentation des crédits intérieurs est neutralisée par la diminution des réserves de changes. Elle est en revanche particulièrement efficace en changes flexibles parce qu'elle provoque une dépréciation de la monnaie nationale qui relance

les exportations nettes. La dévaluation apparaît aussi comme un troisième instrument de politique économique qui n'est toutefois utilisable qu'en changes fixes. Ses effets sont comparables à ceux d'une politique monétaire pratiquée en changes flexibles.

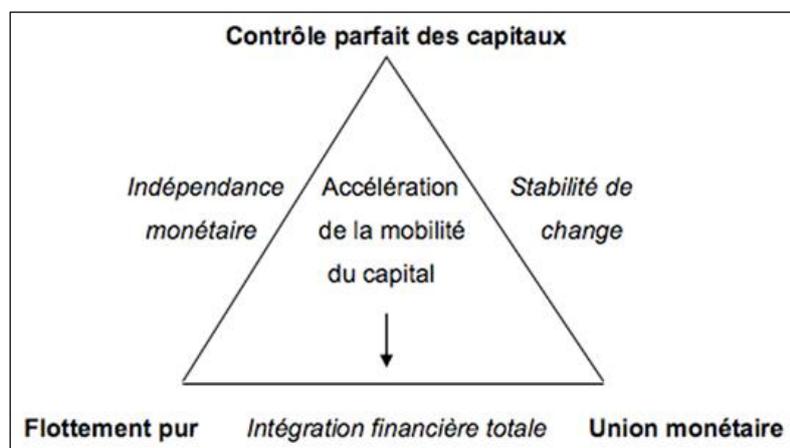
Cependant, toutes ces conclusions sont conditionnées à la taille de l'économie. En effet le modèle est fondé sur l'hypothèse d'une petite économie ouverte avec une mobilité parfaite des capitaux. Mais dans l'hypothèse où l'économie est suffisamment grande pour influencer le taux d'intérêt mondial, elle retrouvera une certaine efficacité de ses politiques économiques quel que soit le régime de change en vigueur. En revanche, le régime de change affectera l'efficacité relative des différentes politiques. La politique monétaire sera relativement plus efficace en changes flexibles qu'en changes fixes et ce sera l'inverse pour la politique budgétaire. La mobilité imparfaite des capitaux peut également redonner de l'efficacité à des politiques qui n'en auraient pas autrement. Elle permet au taux d'intérêt national de différer du taux d'intérêt mondial. Par conséquent, elle redonne de l'autonomie en changes fixes et permet à la politique budgétaire de produire des effets en changes flexibles.

3.2.3. Le triangle d'incompatibilité de Mundell

Après avoir présenté le modèle ISLM de Mundell-Fleming, il apparaît opportun de présenter la notion de triangle d'incompatibilité de Mundell-Fleming encore appelé « impossible trinité ».

Développée par Robert Mundell au milieu des années 1960, l'impossible trinité est une théorie selon laquelle un pays ne peut atteindre simultanément les trois objectifs suivants: (1) **un régime de taux de change fixe**, (2) **une indépendance monétaire** (i.e une politique monétaire autonome permettant de fixer les taux d'intérêt à court terme), (3) **une intégration financière totale**. Selon Mundell, seuls deux de ces objectifs peuvent être atteints simultanément.

Pour comprendre la logique de ce modèle, partons du schéma suivant :



En analysant ce schéma, en fonction des trois objectifs, on peut distinguer scénarios:

- **Premier scénario : le contrôle parfait des capitaux**

Le contrôle parfait des capitaux correspond au scénario où le pays opte pour les options (1) et (2) en choisissant la fixité du taux de change avec une indépendance monétaire. Ce peut être le cas par exemple d'un pays qui choisit un taux de change fixe en indexant son taux de change sur le dollar tout en choisissant une politique monétaire indépendante (pouvoir de manipuler la masse monétaire pour influencer le taux d'intérêt). La théorie de Mundell montre qu'il devient impossible pour ce pays d'avoir une intégration financière totale (c'est à dire une parfaite circulation des capitaux). En effet, si le pays a une politique monétaire autonome, alors le taux d'intérêt domestique (fixé par la banque centrale du pays) ne sera pas toujours le même que le taux d'intérêt du pays sur lequel le taux de change est indexé (dans notre exemple le taux de la Federal Reserve américaine). Or, s'il y a libre circulation des capitaux, le différentiel de taux va créer des mouvements de capitaux; les investisseurs souhaitant placer leur argent dans le pays offrant le plus fort taux d'intérêt. De forts mouvements de capitaux vont créer une hausse de la demande de monnaie du pays ayant le plus fort taux d'intérêt (entre les deux pays) et donc vont entraîner une appréciation de cette monnaie (et dépréciation de l'autre monnaie), remettant en cause l'option (1) de taux de change fixe, qui un jour ou l'autre explosera sous la pression des mouvements de capitaux.

- **Second scénario : l'union monétaire**

L'union monétaire (ou intégration monétaire) correspond au choix des options (1) et (3): un taux de change fixe et une intégration financière totale. Naturellement dans cette situation le pays perd toute capacité de mener une politique monétaire indépendante. En effet, une politique monétaire indépendante, ayant par exemple pour objectif de contrôler l'inflation domestique, aura un impact sur le taux d'intérêt domestique de la banque centrale et va donc créer un différentiel de taux entre les pays. Si le pays est "ouvert" alors les mouvements de capitaux des investisseurs à la recherche du meilleur taux vont remettre en cause l'objectif de stabilité de change. Si un pays souhaite avoir un taux de change fixe et une libre circulation des capitaux, alors la Banque Centrale de ce pays doit répliquer les actions de la Banque Centrale du pays sur lequel le change est indexé. Ceci pose certains problèmes, car si par exemple en reprenant le cas de la Federal Reserve qui décide de baisser ses taux pour relancer l'économie, le pays au taux de change fixe va devoir baisser ses taux, alors que ceci peut être contraire avec les objectifs internes du pays. Par exemple, en cas de pressions inflationnistes dans le pays domestique, un arbitrage sera nécessaire entre baisser les taux pour suivre la Fed et garder un change fixe (au risque d'augmenter l'inflation), ou bien combattre l'inflation domestique en augmentant les taux, ce qui mettrait en péril le régime de taux de change fixe.

- **Troisième scénario : le régime de flottement pur**

Le régime de flottement pur correspond aux choix des options (2) et (3), c'est à dire une indépendance monétaire et une intégration financière totale. Dans cette situation, il devient impossible pour le pays d'avoir un taux de change fixe, car une

liberté de mouvement des capitaux couplée à un différentiel de taux rendraient, comme vu précédemment, le contrôle du taux de change impossible.

Cependant, il faut noter qu'au-delà des trois scénarios, il existe bien évidemment des scénarios intermédiaires: un pays pouvant par exemple avoir une politique monétaire indépendante (totalement ou en partie), et ensuite être à mi-chemin concernant les deux autres options, avec une liberté "contrôlée" de la circulation des capitaux et un taux de change maîtrisé mais pas parfaitement fixe.

3.3. Le modèle ISLM de William Poole

3.3.1. Présentation du modèle

Le modèle ISLM de William Poole est une extension du modèle ISLM tentant de prendre des chocs aléatoires sur les agrégats macroéconomique. L'objectif de ce modèle est la recherche d'une politique monétaire optimale dans le but d'atteindre le plein emploi. Pour Poole, dans un contexte de chocs aléatoires, la banque centrale a le choix entre utiliser une politique de taux (fixer le taux d'intérêt et laisser fluctuer la masse monétaire à travers la fluctuation de la base monétaire) ou une politique de base monétaire (fixer la masse monétaire à travers la fixation de la base monétaire et laisser fluctuer le taux d'intérêt). Toutefois, le choix entre ces deux options politiques va dépendre de la nature du choc (choc réel ou monétaire). Le modèle suppose en effet que les deux chocs ne se produisent pas au même temps. D'autres hypothèses sont également postulées à savoir la rigidité de prix, la nullité du taux d'inflation anticipé est nul et l'exogénéité de l'offre de monnaie.

Dans ce modèle, les équations représentant les courbes IS et LM et qui traduisent respectivement l'équilibre sur le marché des biens et services et sur le marché monétaire s'expriment comme suit :

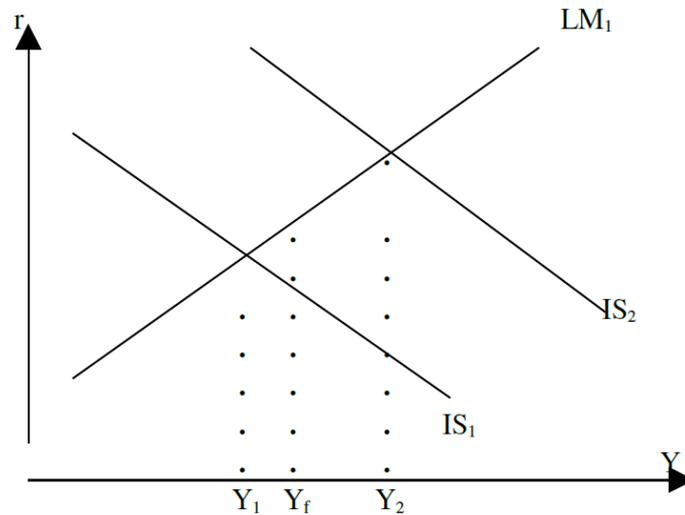
$$\begin{cases} Y_{IS} = a_0 - a_1 r + u \text{ avec } u \sim N(0, \sigma_u^2) \\ Y_{LM} = b_0 + b_1 M + b_2 r + v \text{ avec } v \sim N(0, \sigma_v^2) \end{cases}$$

Où Y_{IS} et Y_{LM} représentent les revenus d'équilibre respectivement sur le marché des biens et sur le marché de la monnaie. r représente le taux d'intérêt, M la masse monétaire ; u représente la perturbation aléatoire captant les chocs réels ; v représente les perturbations aléatoires captant les chocs monétaires. Tous ces chocs sont supposés suivre une loi normale de moyenne zéro et de variance σ^2 .

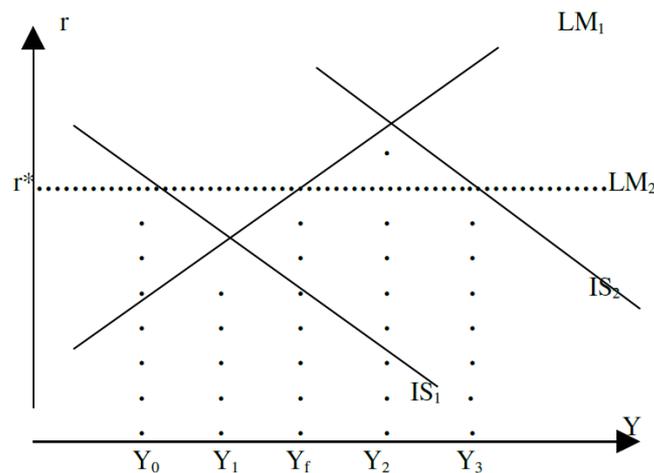
Le but du modèle de Poole est la détermination de la politique monétaire optimale, et le revenu d'équilibre en cas de chocs. Pour cela deux types de chocs sont envisagés : un d'un choc de nature réelle affectant la courbe IS et un choc de nature monétaire affectant la courbe LM.

3.3.2. Politique monétaire optimale en choc réel

L'occurrence d'un choc réel suppose que $\sigma_u^2 \neq 0$ et que $\sigma_v^2 = 0$. Ceci signifie que la demande de monnaie est stable. L'équilibre du marché de la monnaie est représenté par la courbe LM_1 sur la figure ci-dessous. En revanche c'est l'équilibre sur le marché des biens et services n'est pas stable. En effet, cet équilibre peut se situer entre IS_1 ou en IS_2 comme le montre le graphique suivant :



Dans cette situation, si la banque centrale applique une politique de base, le revenu va se situer entre Y_1 et Y_2 . En revanche, si la banque centrale applique une politique de taux, c'est-à-dire fixer le taux d'intérêt r au niveau r^* , la courbe LM serait LM_2 . (Voir figure ci-dessous)



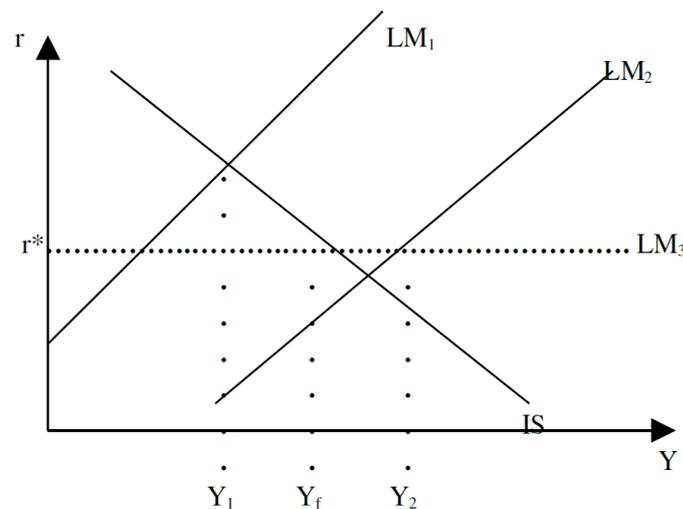
Comme, on peut le constater, en appliquant une politique de taux, le revenu va se situer entre Y_0 et Y_3 . On remarque bien que l'amplitude de l'intervalle $[Y_0, Y_3]$ est supérieure à l'amplitude de l'intervalle $[Y_1, Y_2]$. Cela signifie que la variabilité du revenu est plus importante lorsque la banque centrale adopte une politique de taux.

La meilleure politique à appliquer dans ce cas consiste à fixer l'offre de monnaie et laisser fluctuer le taux d'intérêt.

En somme, lorsque l'économie est sujette à un choc réel, la politique monétaire optimale est la politique de base monétaire.

3.3.3. Politique monétaire optimale en choc monétaire

L'occurrence d'un choc monétaire suppose que $\sigma_u^2 = 0$ et que $\sigma_v^2 \neq 0$. C'est uniquement la courbe LM qui subit le choc. Les effets d'un tel choc sont résumés sur la figure ci-dessous.



Si la banque centrale adopte une politique de base, dans ce cas la courbe LM peut se situer entre LM_1 et LM_2 . Le revenu sera entre Y_1 et Y_2 . Mais si la banque centrale adopte une politique de taux (en fixant le taux d'intérêt au niveau r^*) alors la courbe LM sera au niveau de LM_3 , et le niveau du revenu sera celui du plein emploi (Y_f). Dans ce cas, la politique monétaire optimale consiste à fixer le taux d'intérêt et laisser fluctuer la base monétaire et par là même la masse monétaire.

Au final, quand l'économie est sujette à un choc monétaire, la politique monétaire optimale est celle de taux.

CHAPITRE 4 : LES MODELES DE CROISSANCE

4.1. Le modèle Harrod-Domar

Le modèle Harrod-Domar est le premier modèle formalisé sur les théories de la croissance. Il a permis d'ouvrir la voie aux modèles modernes de la croissance, en particulier au modèle de Solow ainsi qu'aux modèles croissance endogènes.

Le modèle Harrod-Domar vise à étendre sur la longue période la Théorie générale de Keynes, qui ne portait que sur le court terme. Tout comme la Théorie générale de Keynes, le modèle de Harrod-Domar vise à faire ressortir le caractère instable de la croissance économique, et la nécessité de l'intervention étatique. Dans le modèle Harrod-Domar, rien ne garantit qu'une économie soit sur un sentier de croissance stable.

Ce modèle a été présenté, dans des formulations proches, par deux économistes keynésiens : Roy Forbes Harrod en 1939 dans un article intitulé « An essay in dynamic theory » repris et complété en 1948 dans l'ouvrage *Toward a dynamic economics* et Evsey Domar en 1947 dans un article intitulé « Expansion and Employment ». Le modèle de Harrod et celui de Domar sont donc des modèles proches, même si leurs problématiques ne sont pas identiques. Domar ne cherchait qu'à attirer l'attention des Keynésiens sur les effets de l'investissement sur le plein emploi au-delà de la courte période tandis que Harrod visait à dynamiser la théorie keynésienne pour en faire un modèle de la croissance de long terme. Domar abandonnera d'ailleurs plus tard son modèle au profit du modèle néoclassique de Solow.

4.1.1. Le modèle de Harrod

Harrod dès 1939 propose un modèle de croissance équilibrée, c'est à dire avec plein emploi des ressources avec un taux de croissance qui permet à l'économie de suivre un sentier d'équilibre. Sur ce sentier, l'investissement planifié par les entreprises est supposé être égal à l'épargne des ménages.

Le modèle de Harrod est fondé sur une fonction de production avec un seul bien produit et des facteurs de production non substituables. Les caractéristiques du modèle sont les suivantes :

-L'investissement I :

Le point de départ de Harrod est le principe de l'accélérateur d'investissement (qui stipule que les entrepreneurs fondent leurs projets d'investissement non pas sur le niveau de revenu mais sur la variation du revenu). Selon le principe de l'accélérateur, l'investissement s'exprime comme suit :

$$I = \alpha \Delta Y$$

Avec $\alpha > 0$.

A travers cette expression, on peut donc calculer l'accélérateur comme suit :

$$\alpha = I/\Delta Y = K/Y$$

Où α est l'accélérateur d'investissement. Il est égale au coefficient de capital ($\frac{K}{Y}$) supposé stable car les facteurs de production ne sont pas substituables. I est l'investissement désiré, ou encore investissement requis ex ante par la variation prévue de la demande effective. C'est l'investissement lié à l'accélérateur.

-L'épargne S

L'épargne est considéré comme une proportion fixe du revenu telle que définie dans la théorie keynésienne. L'expression de la fonction d'épargne est la suivante :

$$S = s.Y$$

Où s est la propension marginale à épargner ($0 < s < 1$). S est l'épargne ou encore de l'investissement réalisé (ou investissement ex post) à la différence de l'investissement désiré I . C'est l'investissement lié à la demande effective.

-Les conditions d'équilibre

Le taux de croissance garanti

Harrod montre que l'investissement ex ante (I) et l'investissement ex post (S) peuvent différer. A l'équilibre on devrait avoir l'égalité entre l'investissement désiré et l'épargne (investissement réalisé) telle que :

$$I = S \Rightarrow \alpha (\Delta Y) = s.Y \Rightarrow \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{s}{\alpha}$$

Comme $\frac{\Delta Y}{Y}$ est le taux de croissance du revenu, alors la condition d'équilibre est la suivante :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = g_w = \frac{s}{\alpha}$$

Où g_w est le taux de croissance garanti (g warranted), s le taux d'épargne et α le coefficient du capital (ou l'accélérateur d'investissement). Cette égalité traduit la condition de la croissance équilibrée.

Il existe deux manières pour interpréter ce résultat. D'abord, on peut dire que g_w est le taux de croissance qui permet l'égalité $I = S$. A ce taux, les plans d'investissement sont parfaitement coordonnés avec les plans de consommation (ou épargne).

Ensuite, on peut dire que g_w est le taux de croissance qui permet l'égalité entre l'investissement désiré I (investissement lié à l'accélérateur) et l'investissement réalisé S (investissement liée à la demande effective). Ce taux correspond au plein emploi des capacités de production.

L'équilibre sur le "fil du rasoir"

Signalons tout d'abord que le taux de croissance garanti g_w dépend à la fois du comportement des producteurs (α) et des consommateurs (s). Si s et α demeurent constants, la croissance sera régulière, c'est à dire à taux constant. Le problème majeur de l'équilibre de long terme est de savoir si ce taux g_w coïncide avec le taux de croissance effectif (ou constaté) appelé g .

Pour Harrod, l'égalité entre le taux de croissance garanti et le taux de croissance effectif est une situation qui se produit très rarement. En effet, g dépend des choix individuels aux motifs divers et fluctuants ; s et α sont des données structurelles de l'économie relativement stables. C'est d'ailleurs pourquoi Harrod emploie le terme de taux garanti plutôt que taux d'équilibre car l'équilibre $g_w = g$ est très instable. En plus, en cas d'écart entre g et g_w , cet écart a tendance à s'accroître. Une telle problématique tire son origine dans les travaux de Keynes qui évoquait dans sa Théorie Générale les défauts de coordination des agents. Les agents peuvent faire des anticipations de dépenses que ne se réalisent pas alors la demande effective sera trop faible pour permettre le plein usage des capacités. Dans un tel déséquilibre, le système ne sera pas ramené sur le sentier d'équilibre car il n'y a pas de processus de régulation.

Harrod introduit le multiplicateur dans son analyse. Il envisage deux cas possibles.

Dans le premier cas, si g est à peine inférieur à g_w alors la demande effective sera inférieure à la demande prévue. Dès lors l'effet accélérateur de l'investissement diminue, l'effet multiplicateur du revenu baisse, il y a excès de capital, l'investissement baisse, la demande effective baisse, le taux de croissance g baisse et c'est la récession. Dans cette situation g devient très faible par rapport à g_w .

Dans le second cas, si g est à peine supérieur à g_w alors la demande effective sera supérieure à la demande prévue. L'effet accélérateur de l'investissement augmente, l'effet multiplicateur du revenu augmente, il y a pénurie de capital, l'investissement augmente, la demande effective augmente, l'inflation augmente, le taux de croissance g devient très élevé par rapport à g_w .

Dans les deux cas, l'écart entre g et g_w s'accroît. C'est pourquoi la croissance est dite en équilibre en "fil de rasoir".

Le taux de croissance naturel

Harrod introduit le concept de taux de croissance naturel pour exprimer les capacités physiques de croissance du système économique. Cette notion est donc très proche de celle de la croissance potentielle. Harrod définit le taux de croissance naturel

comme la somme du taux de croissance de la population et du taux de croissance de la productivité du travail. Il est exprimé comme suit :

$$g_n = n + \mu$$

Où g_n est le taux de croissance naturel, n le taux de croissance de la population et μ le taux de croissance de la productivité du travail.

En considérant le taux de croissance naturel, Harrod propose une nouvelle condition d'équilibre telle que :

$$g = g_w = g_n = \frac{s}{\alpha} = n + \mu$$

Pour Harrod il est très difficile d'atteindre cette triple égalité, du fait qu'elle dépende de 4 paramètres exogènes et indépendants : s, α, n et μ . En effet, le premier paramètre relève des comportements des agents, le deuxième et le quatrième sont des conditions techniques, alors que le troisième paramètre relève de la démographie. Dès lors, la réalisation spontanée du plein emploi ne peut être que fortuite. De plus, si jamais cet équilibre venait à être atteint, il sera «hautement instable», car tout écart accidentel hors du chemin de la croissance équilibrée, entraîne cumulativement l'économie de plus en plus loin de l'équilibre économique, comme s'il y avait une force centrifuge.

Pour Harrod, il est donc quasiment impossible pour des économies en croissance de connaître un plein emploi de manière continue. Harrod défend la thèse selon laquelle, l'instabilité de la croissance est inhérente à l'économie capitaliste. Pour lui, le terrain autour du taux garanti contient des forces centrifuges : quand il y a excès de capital, la réponse de l'économie est de diminuer la demande ce qui rend cet excès encore plus grand. S'inscrivant donc dans la tradition keynésienne, il préconise l'intervention étatique pour éviter que s'enclenche la spirale de récession, ou pour en limiter les effets.

4.1.2. Le modèle de Domar

Contrairement à Harrod dont le point de départ de l'analyse est le déséquilibre entre l'investissement ex-ant et l'investissement ex-post, Domar, lui, se focalise sur le déséquilibre entre l'effet capacité et l'effet-revenu de l'investissement ex-post. En effet, Domar part du constat que l'investissement augmente non seulement le revenu mais aussi les capacités de productives de l'économie (ce dernier aspect est ignoré par le multiplicateur keynésien). Selon lui, ces deux effets peuvent créer un déséquilibre. Si les capacités de production augmentent plus vite que le revenu, l'offre sera supérieure à la demande. Cela peut entraîner une crise de surproduction. En revanche si l'effet créateur de revenu de l'investissement est supérieur à l'effet d'augmentation des capacités de production, c'est la demande qui est supérieure à

l'offre. Cette situation va entraîner une augmentation des prix des biens donc de l'inflation. Naturellement, on peut alors conclure que, pour éviter le déséquilibre il faut que l'investissement soit tel que l'effet créateur de revenu et l'effet augmentation des capacités de production soient égaux. C'est la condition d'équilibre de Domar. Pour expliciter cette condition nous allons poser les hypothèses du modèle.

Le modèle est fondé sur quatre principales hypothèses :

- Dans la première, on suppose une économie fermée et sans état. Ainsi, la demande qui s'adresse à l'économie est composée de la consommation et de l'investissement telle que :

$$Y_t^D = C_t + I_t$$

- Dans la seconde hypothèse, la fonction de production est supposée prendre en compte qu'un seul facteur : le capital (noté K_t). Le facteur travail n'est pas explicitement pris en compte dans le modèle. On peut voir cela comme une fonction de production à facteurs complémentaires de forme $\min(\frac{K_t}{v}; \frac{L_t}{w})$ où L_t est disponible en quantité abondante (sans contrainte). Une des justifications est que la crise de 1929, était une preuve que les économies ne manqueraient pas de main d'œuvre et que l'existence de chômage était bien la preuve que c'est le manque de capital qui limitait la production. Sous cette hypothèse, l'offre de biens et services est donc formulée comme suit :

$$Y_t^O = \frac{K_t}{v}$$

Où Y_t^O est la production à l'instant t (c'est-à-dire l'offre), K_t le capital à l'instant t et v le coefficient de capital qui donne la quantité de capital nécessaire pour produire une unité de biens et services.

- Dans la troisième hypothèse, il est supposé que la fonction de consommation C_t est une fonction keynésienne de court terme telle que :

$$C_t = cY_t$$

Où c est la propension marginale à consommer. On remarquera au passage que le taux d'épargne s est égal à : $s = 1 - c$. En d'autres termes la part du revenu qui n'est pas consommée sera épargnée. Cela permet de déterminer la fonction d'épargne comme suit :

$$S_t = (1 - c)Y_t = sY_t$$

- Dans la quatrième hypothèse, Il est supposé que l'investissement détermine la quantité de capital disponible à la période suivante. Cependant, il est nécessaire de tenir compte des amortissements. Le volume d'investissement net représente l'investissement brut (total) moins la dépréciation du capital (amortissement). On

suppose donc que le taux de dépréciation δ du stock de capital est constant. Cela se résume dans l'expression suivante :

$$K_{t+1} - K_t = I_t - \delta K_t$$

Où K_{t+1} et K_t représentent les stocks de capital aux période t+1 et t. Ainsi $K_{t+1} - K_t$ représente l'investissement net. I_t est le volume brut de l'investissement et δK_t le montant de la dépréciation du capital avec δ qui représente le taux de dépréciation du capital.

En temps continu, on peut écrire :

$$DK_t = I_t - \delta K_t$$

Où DK_t est la variation du stock de capital entre deux dates. C'est donc la dérivée du capital par rapport au temps. L'investissement net est donc un flux alors que le capital est une variable de stock.

Effet-capacité des investissements

Effet-capacité des investissements est déterminé en considérant la deuxième hypothèse qui va permettre de quantifier l'effet de l'investissement sur l'augmentation des capacités de production (côté offre). En effet, cette hypothèse permet de montrer que la variation de la production dans le temps est déterminée par la dérivée de la production par rapport au temps.

$$\frac{\partial Y_t^o}{\partial t} = \frac{1}{v} \frac{\partial K_t}{\partial t} \Rightarrow DY_t^o = \frac{1}{v} DK_t$$

Cette égalité montre que l'effet de l'investissement sur la production est une fonction linéaire de l'investissement net. En d'autres termes si l'investissement net augmente d'une unité, la production augmentera de $\frac{1}{v}$ unités. Cette relation traduit l'effet-capacité de l'investissement. On peut reformuler cette égalité comme suit :

$$DY_t^o = \frac{1}{v} (I_t - \delta K_t)$$

Effet-revenu des investissements

Pour déterminer l'effet créateur de revenu de l'investissement, on part des hypothèses 1 et 3. En effet, pour quantifier l'effet de revenu, il suffit de résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} C_t = cY_t \\ Y_t = C_t + I_t \end{cases}$$

En remplaçant l'expression de la consommation dans l'égalité emplois-ressources, on trouve :

$$Y_t = \frac{1}{1-c} I_t = \frac{1}{s} I_t$$

Pour connaître la variation dans le temps du revenu, il suffit en temps discret de faire la différence entre Y_t et Y_{t-1} . On a :

$$Y_t - Y_{t-1} = \frac{I_t - I_{t-1}}{s}$$

En temps continu, il suffit de dériver Y_t par rapport au temps tel que :

$$\frac{\partial Y_t}{\partial t} = \frac{1}{s} \frac{\partial I_t}{\partial t} \Rightarrow DY_t = \frac{1}{s} DI_t$$

Cet effet de revenu s'énonce de la façon suivante : la variation dans le temps du revenu d'équilibre de l'économie est égale à la variation dans le temps de l'investissement brut divisé par le taux d'épargne de l'économie. Il correspond, en fait, à l'effet multiplicateur.

Condition d'équilibre de Domar

La condition d'équilibre de Domar se réalise lorsqu'il y a égalité entre l'effet capacité et l'effet de revenu. Cette condition se présente comme suit :

$$DY_t = \frac{1}{v} DK_t = \frac{1}{s} DI_t$$

Où $\frac{1}{v} DK_t$ représente l'effet-capacité de production et $\frac{1}{s} DI_t$ l'effet créateur de revenu.

Le moyen le plus simple pour résoudre ce modèle est de considérer qu'à l'équilibre l'épargne des agents est égale à l'investissement. Ainsi à l'équilibre la fonction d'investissement net peut s'écrire :

$$DK_t = I_t - \delta K_t = S_t - \delta K_t$$

Où DK_t est la variation du stock de capital (investissement net), I_t l'investissement brut, S_t l'épargne brut telle que $S_t = sY_t$, et δK_t la dépréciation du capital.

En divisant de part et d'autre par K_t on obtient :

$$\frac{DK_t}{K_t} = \frac{I_t}{K_t} - \delta = \frac{S_t}{K_t} - \delta$$

Et grâce à l'hypothèse 2, on sait que $\frac{Y_t}{K_t} = \frac{1}{v}$, on en déduit donc que :

$$\frac{DK_t}{K_t} = \frac{s}{v} - \delta$$

En désignant par γ_K le taux de croissance de l'investissement on peut donc écrire :

$$\gamma_K = \frac{s}{v} - \delta$$

A partir de la fonction de production (hypothèse 2), nous allons montrer que la production croît au même rythme que le capital. Rappelons que le fait de dériver le logarithme d'une variable par rapport au temps permet d'obtenir son taux de croissance. Ainsi on peut écrire :

$$Y_t = \frac{K_t}{v} \Rightarrow \ln(Y_t) = \ln(K_t) - \ln(v)$$

En dérivant cette expression par rapport au temps, (et en remarquant que le coefficient de capital ne dépend pas du temps donc que sa dérivée est nulle), il en vient :

$$\frac{\partial \ln(Y_t)}{\partial t} = \frac{\partial \ln(K_t)}{\partial t} \Rightarrow \gamma_Y = \frac{DY_t}{Y_t} = \gamma_K = \frac{DK_t}{K_t}$$

Le taux de croissance de la production est égal au taux de croissance du capital. En d'autres termes la production croît au même rythme que le capital.

A partir de la fonction de consommation Keynésienne on peut aussi montrer que la consommation croît au même rythme que la production. En effet :

$$C_t = cY_t \Rightarrow \ln(C_t) = \ln(c) - \ln(Y_t)$$

$$\frac{\partial \ln(C_t)}{\partial t} = \frac{\partial \ln(Y_t)}{\partial t} \Rightarrow \gamma_C = \frac{DC_t}{C_t} = \gamma_Y = \frac{DY_t}{Y_t}$$

La consommation croît au même rythme que la production. Maintenant nous allons montrer que la consommation, le capital et la production croissent au même rythme $\frac{s}{v}$. Pour cela, il suffit de reprendre l'égalité emplois-ressources telle que :

$$Y_t = C_t + I_t$$

En divisant chaque membre par le stock de capital K_t , on obtient :

$$\frac{Y_t}{K_t} = \frac{C_t}{K_t} + \frac{I_t}{K_t}$$

Cette égalité se simplifie comme suit :

$$\frac{1}{v} = c \frac{1}{v} + \frac{DK_t}{K_t} + \delta \Rightarrow \frac{1-c}{v} - \delta = \frac{DK_t}{K_t}$$

Finalement, en remplaçant $1 - c$ par s on détermine le taux de croissance du stock global de capital tel que :

$$\gamma_K = \frac{DK_t}{K_t} = \frac{s}{v} - \delta$$

Nous déduisons donc que la production Y_t , la consommation C_t et le capital K_t croissent au même taux tel que :

$$\gamma_Y = \gamma_C = \gamma_K = \frac{s}{v} - \delta$$

Si le taux d'épargne (exogène) de l'économie est faible, alors le taux de croissance de l'investissement d'équilibre entraîne un taux de croissance de l'économie faible. Ainsi on obtient un premier résultat selon lequel si un pays ne connaît pas de croissance c'est parce les agents n'épargnent pas assez.

Un coefficient technologique v faible est synonyme d'une technologie efficace. En effet pour un même niveau de capital K_t plus v est faible plus la production K_t est élevée. Ainsi il est possible de déduire que le taux de croissance de l'économie est d'autant plus élevé que la technologie est efficace.

Critiques du modèle de Domar

Le modèle de Domar fait face à plusieurs critiques sévères. D'abord, Domar extrait une condition d'équilibre mais ne dit rien sur les situations hors équilibre ce qui est assez paradoxale pour un keynésien. Son modèle permet de montrer seulement que si le taux de croissance de l'investissement est inférieur à $\frac{s}{v} - \delta$ l'économie connaîtra une situation d'inflation puisque la production augmente moins vite que le revenu. Par ailleurs, si le taux de croissance de l'investissement est supérieur à $\frac{s}{v} - \delta$, il y a un risque de déflation ou de crise de sur-production puisque la production croît plus vite que le revenu. En second lieu, Domar n'introduit pas le travail dans la fonction de production. Domar raisonne comme si (et là encore c'est paradoxale pour un keynésien) le travail ne pouvait pas être un problème à la production.

NB : On peut faire correspondre les taux de croissance de Harrod à ceux de Domar en prenant en compte le taux de dépréciation du capital dans le modèle de Harrod. Par exemple, en revenant au modèle de Harrod, on a : $I_t = \alpha \Delta Y_t + \delta K_t$ au lieu simplement de $I = \alpha \Delta Y$ Puisque $K_t - K_{t-1} = I_t - \delta K_t$ où I_t est le niveau d'investissement brut. Ainsi en tirant I_t , on a : $I_t = K_t - K_{t-1} + \delta K_t$
De l'autre côté comme on sait que : $S_t = s.Y_t$ alors l'équilibre s'obtient quand : $I_t = S_t$

$$K_t - K_{t-1} + \delta K_t = s.Y_t$$

Par ailleurs sachant que $K_t - K_{t-1} = \alpha Y_t - \alpha Y_{t-1} = \alpha \Delta Y_t$ (avec le principe de la fonction de production à coefficients fixe, ou bien avec le principe de l'accélérateur d'investissement), on a : $\alpha \Delta Y_t + \delta K_t = s.Y_t$. Avec cette égalité, on va chercher à tirer l'expression du taux de croissance garanti g_w qui est $\Delta Y_t / Y_t$. Pour cela, on tire d'abord . Ensuite on divise l'expression par Y_t , on obtient :

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_t} = \frac{s}{\alpha} - \frac{\delta K_t}{\alpha Y_t}$$

Mais d'après le fonction de production, on sait que $\frac{K_t}{Y_t} = \alpha$. D'où finalement :

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_t} = \frac{s}{\alpha} - \delta \Rightarrow g_w = \frac{s}{\alpha} - \delta$$

C'est le taux de croissance garanti avec prise en compte du taux de dépréciation du capital. Ce taux correspond au taux de croissance équilibré de Domar. C'est pourquoi le modèle de Harrod et celui de Domar sont considérés comme les variantes d'un même modèle bien qu'ils ne partent pas du même postulat.

4.1.2. Le modèle de Harrod-Domar et l'économie du développement

Conçu initialement comme un modèle du cycle des affaires, le modèle de Harrod-Domar a exercé une importante influence sur l'économie du développement. Dans la mesure où la productivité du capital (égale à $\frac{1}{\nu}$) était supposée constante, car dépendante de paramètres technologiques, le modèle suggérait que le seul moyen pour un pays en développement d'accroître son taux de croissance passait par une augmentation de son épargne. L'épargne privée étant insuffisante dans les pays en développement, seule l'aide étrangère et l'État, par une politique d'excédents budgétaires, pouvaient accroître le taux d'épargne de l'économie, finançant ainsi un taux d'investissement plus élevé. Toutefois, comme le soutient Bhagwati, le développement dépend plus de l'accroissement de la productivité du capital que de l'accroissement du taux d'investissement. Par ailleurs, rien ne garantit que l'aide étrangère se traduise par un accroissement identique de l'investissement : elle peut provoquer une baisse de l'épargne privée et de la productivité du capital.

4.1.3. Critique du modèle Harrod-Domar et naissance d'une nouvelle génération de modèle de croissance

La première critique adressé au modèle Harrod-Domar est celle portant sur la propension à épargner. En effet, le modèle repose sur l'hypothèse que la propension à épargner est stable, et ne dépend pas des autres variables du modèle. Or, sur le long terme, la propension à épargner varie. Cette critique amène par exemple les post-keynésiens comme Joan Robinson et Nicholas Kaldor à élaborer des modèles de croissance où l'épargne joue le rôle de variable d'ajustement.

Par ailleurs d'autres critiques portent sur le coefficient du capital supposé constant. Comme le note d'ailleurs Robert Solow, si le ratio K/Y demeurait constant, « l'histoire du capitalisme aurait été bien plus erratique qu'elle ne l'a été ». En lissant les fluctuations, le trend de longue période est loin de la « croissance sur le fil du rasoir » que suggère le modèle de Harrod Domar. Cela a conduit Robert Solow à développer son modèle avec une fonction de production où capital et travail sont substituables : si le coefficient de capital est variable, alors la croissance peut être durable.

Le modèle Harrod-Domar (pionnier de l'analyse de la croissance) conclut que la croissance équilibrée de plein emploi, même si elle existe, est hautement instable. Plusieurs travaux furent alors consacrés au problème de l'instabilité. Les trois variables de l'équation $n = \frac{s}{v}$ donneront lieu à trois voies correspondant à trois modèles. Le modèle néoclassique (comme celui de Solow) va essayer d'obtenir la stabilité de la croissance équilibrée en modifiant le coefficient du capital, par le biais de la substituabilité des facteurs de production. Le modèle malthusien va arriver au même résultat en ajustant le taux naturel de croissance alors que le modèle néo-cambridgien va faire varier la propension à épargner. Toutes ces évolutions dans le champ de l'analyse sur les modèles croissances, ne laissent au modèle de Harrod-Domar qu'une valeur historique.

4.2. Le modèle de Kaldor

Le modèle de Kaldor tente de montrer que c'est la flexibilité de la propension à épargner qui permet de parvenir à la croissance équilibrée de plein emploi. Dans son article « A Model of Economic Growth » paru dans l'Economic Journal en 1967, Nicholas Kaldor essaie de prolonger l'idée de Kalecki selon laquelle la structure de la répartition du revenu qui détermine la flexibilité de la propension à épargner. En effet, Kaldor met en évidence deux groupes d'agents dans l'économie, se partageant le revenu national et n'ayant pas les mêmes comportements. D'un côté, les détenteurs de capitaux (rémunérés grâce aux profits P) ; De l'autre côté, les travailleurs qui touchent des salaires (W) en contrepartie de la mise à la disposition des capitalistes de leur force de travail. L'objectif de l'analyse de Kaldor est de démontrer que la stabilité de la croissance équilibrée de plein emploi est possible dès qu'il existe un mécanisme d'ajustement de la propension moyenne à épargner. Celle-ci n'est plus une donnée exogène, mais une variable endogène du modèle.

La première hypothèse du modèle de Kaldor est que l'épargne de la collectivité (S) est la somme des épargnes des deux classes sociales $s_W W$ et $s_P P$ définie telle que :

$$S = s_W W + s_P P$$

Où W et P représentent respectivement la masse salariale et le profit total. s_W et s_P représentent respectivement la propension moyenne à épargner des salariés et la propension moyenne à épargner des capitalistes telle que :

$$0 \leq s_W \leq s_P \leq 1$$

Cette inégalité traduit l'idée est que les capitalistes (classe de riches) épargnent plus que les salariés (classe pauvre). Le revenu total étant les capitalistes et les travailleurs tel que $Y = W + P$, on peut alors déduire l'expression de $W = Y - P$ et la remplacer dans l'équation d'épargne. On a alors :

$$S = s_W(Y - P) + s_P P = s_W Y + (s_W - s_P)P$$

En divisant par Y , on obtient :

$$s = \frac{S}{Y} = s_W + (s_W - s_P) \frac{P}{Y}$$

Où s est la propension à épargner de la collectivité. Elle varie donc en fonction des conditions de la répartition du revenu national, c'est-à-dire la part des profits dans le revenu national. Cette part peut être formulée comme suit :

$$\frac{P}{Y} = \frac{s - s_W}{(s_P - s_W)}$$

Or on sait déjà d'après le modèle de base de Harrod, que pour qu'il y ait croissance équilibrée de plein emploi, il faut qu'il y ait l'égalité $\frac{s}{v} = n$ avec $v = \frac{K}{Y}$ l'intensité capitalistique, et n le taux de croissance naturelle de la population. Ainsi, on a :

$$\frac{P}{Y} = \frac{nv - s_W}{(s_P - s_W)}$$

$\frac{P}{Y}$ est la répartition du revenu qui réalise la croissance équilibrée de plein emploi. Cette valeur du taux de profit est unique pour s_W et s_P données.

Par ailleurs, on peut écrire :

$$\frac{P}{K} = \frac{P}{Y} \times \frac{Y}{K}$$

$$\text{Avec } \frac{Y}{K} = \frac{1}{v}$$

Kaldor ajoute la contrainte $0 \leq \frac{P}{Y} \leq 1$, ce qui équivaut à : $0 \leq \frac{P}{K} \times \frac{K}{Y} \leq 1$. Ou encore :

$$0 \leq \left[\left(\frac{n - s_W}{v} \right) / (s_P - s_W) \right] v \leq 1$$

$$0 \leq \frac{nv - s_W}{s_P - s_W} \leq 1$$

$$0 \leq (nv - s_W) \leq (s_P - s_W)$$

Finalement, on retrouve la condition :

$$s_W \leq s \leq s_P$$

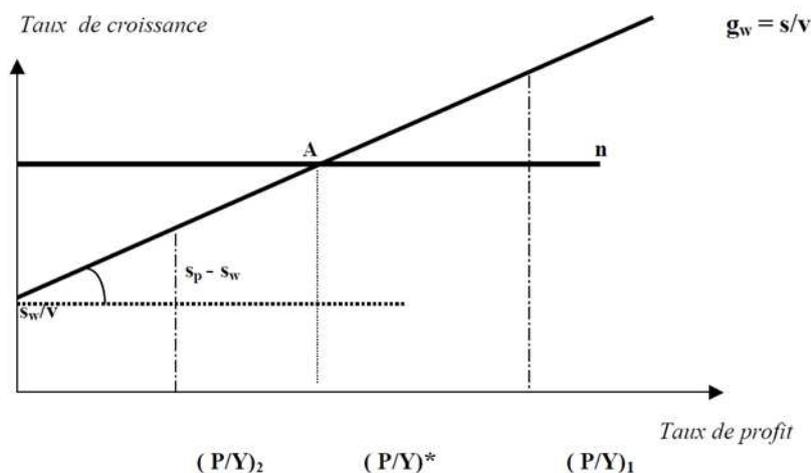
Cette inégalité montre que la propension moyenne à épargner de la collectivité compatible avec la croissance équilibrée de plein emploi est comprise entre la propension à épargner des salariés et la propension à épargner des capitalistes.

L'écart entre s_W et s_P détermine la plage des valeurs possibles de s , la condition d'équilibre est donc assouplie.

Dans le cas particulier où la propension à épargner des travailleurs s_W est négligeable, quand la propension à épargner des capitalistes s_P augmente, la part de leur profit dans le revenu national baisse, et inversement, quand la propension à épargner des capitalistes s_P baisse, la part de leur profit dans le revenu national augmente. Kalecki dit à ce propos «Alors que les travailleurs dépensent ce qu'ils gagnent, les capitalistes gagnent ce qu'ils dépensent».

Dans le cas limite où $s_W = 0$ et $s_P = 1$, l'intégralité des profits est réinvestie, on retrouve alors la règle d'or d'accumulation telle que $\frac{P}{K} = n$.

Etant donné que $s = s_W + (s_P - s_W) \frac{P}{Y}$, Kaldor montre que le taux d'épargne est une fonction croissante de la part des profits dans le revenu national. Cette relation croissante est due à l'hypothèse retenue dès le début, à savoir, $s_W \leq s_P$. Par conséquent, le taux de croissance garanti $\frac{s}{v}$ est également une fonction croissante du taux de profit. L'équilibre étant alors l'égalité entre taux de croissance garantie et taux de croissance naturelle qui permet de maintenir l'équilibre sur le marché de travail. Cela se résume sur la figure ci-dessous :



Le point d'équilibre A représente une valeur du taux de profit (ou une structure du revenu national) qui autorise l'obtention d'un régime de croissance équilibrée de plein emploi. Kaldor montre que cet équilibre est stable en étudiant deux situations : le cas où le taux de profit $(P/Y)_1$ supérieur au taux de profit d'équilibre $(P/Y)^*$ et celui où le taux de profit $(P/Y)_2$ inférieur au taux de profit d'équilibre $(P/Y)^*$.

- Premier cas : $n < \frac{s}{v}$

Si l'économie se développe à un taux de croissance garanti qui est supérieur au taux naturel, il y aura une pénurie croissante de la force de travail, les salaires augmenteront progressivement, ce qui réduira le taux de profit de $(P/Y)_1$ à $(P/Y)^*$, les

capitalistes épargneront moins, ce qui ramène $\frac{s}{v}$ au niveau de n . En cas d'excès d'offre sur le marché des biens, les prix tendront à baisser provoquant ainsi la hausse des salaires réels et la baisse du taux de profit, et in fine la réduction de la propension moyenne à épargner jusqu'à ce que l'on retrouve l'égalité $\frac{s}{v} = n$.

- **Second cas** : $n > \frac{s}{v}$

Il y a excès de la demande sur le marché des biens et excès d'offre sur le marché de travail, les prix des biens augmentent, les salaires réels baissent, les capitalistes, suite à l'amélioration de leurs profits, épargneront plus tirant s vers le haut jusqu'au niveau de n .

Il est à noter que la stabilité de cet équilibre est rendue possible grâce à l'hypothèse retenue par Kaldor ($s_w \leq s_p$). C'est ainsi que le coefficient directeur $s_p - s_w$ de la droite représentative du taux de croissance garantie est positif. Le contraire, en l'occurrence, une droite décroissante aurait amené à un équilibre instable; une fois écarté de cet équilibre, on ne peut y retourner et l'écart ne va que s'accroître. Kaldor définit le coefficient $1/(s_p - s_w)$ comme le coefficient de sensibilité de la répartition du revenu.

Critiques du modèle de Kaldor

L'article de Kaldor fut accueilli avec beaucoup d'intérêt et de ce fait faiblement critiqué par les auteurs néoclassiques car il est possible de réintroduire l'intensité capitaliste dans le modèle. Toutefois le modèle a essuyé plusieurs critiques virulentes dont celles de Pasinetti et de Robinson

La critique de Pasinetti

Pasinetti s'interroge sur la répartition fonctionnelle de Kaldor et y voit une faille logique du modèle. Pour Pasinetti, les salariés peuvent eux aussi bénéficier d'une part des profits du capital, ce qui n'est pas possible pour Kaldor. Comme Pasinetti veut mettre en avant des résultats néo-cambridgiens, il retient une répartition sociale (entre capitalistes et salariés) plutôt que fonctionnelle (entre salaires et profits). Pour Pasinetti, il faut distinguer entre les profits qui vont aux capitalistes P_c et les profits qui vont aux salariés P_w . En faisant cette distinction, la fonction de répartition devient $Y=W+P_c+P_w$

La critique de Robinson

Kaldor émet une hypothèse de plein emploi dans ses développements relatifs à la fonction du progrès technique. Mais selon Robinson, le capitalisme n'emploie jamais la totalité de la force de travail disponible. Dans ce sens, le taux de croissance de la force de travail ne peut être considéré comme déterminant d'un minimum ou d'un maximum au taux d'accumulation du capital. Considéré le fait que la modification des techniques de production est permanente, l'accumulation du capital serait la variable centrale appropriée.

4.3. Le modèle de Solow

4.3.1. Présentation générale du modèle

Le modèle de Solow est un modèle de croissance néoclassique fondé sur l'hypothèse d'accumulation de capital. Il tente de montrer que l'économie tend vers un état stationnaire à cause de l'existence de rendements décroissants. Le modèle est construit sur deux principales hypothèses. D'une part l'existence d'une fonction de production agrégée à deux facteurs de production : le capital (K) et le travail (L) et d'autre part l'hypothèse d'accumulation du capital.

Concernant la fonction de production agrégée, elle est caractérisée par l'état de la technologie. La technologie doit être appréhendée ici au sens large ; elle inclut les techniques de production, mais aussi les modes d'organisation du travail et de la société. En bref, on appelle technologie tout ce qui permet de produire plus avec la même quantité de facteurs de production (ou autant avec moins de facteurs).

Dans un premier temps, on suppose que la technologie est donnée. Il n'y a donc pas de progrès (absence de variation de la technologie) et la fonction de production reste donc la même au fil du temps. Cette hypothèse va nous permettre de nous concentrer sur le rôle de l'accumulation de capital dans le processus de croissance. Dans un second temps nous allons lever cette hypothèse d'absence de progrès.

Dans cette discussion, nous allons présenter deux versions du modèle de Solow : le modèle sans progrès technique et le modèle avec progrès technique.

4.3.2. Modèle sans progrès technique

4.3.2.1. Hypothèses du modèle

Dans le modèle de Solow sans progrès technique, la fonction de production se présente comme suit :

$$Y = F(K, L)$$

Analytiquement, il ne s'agit que d'une transposition à l'échelle macroéconomique du concept de fonction de production d'une entreprise dans la théorie microéconomique même si l'on raisonne ici en termes d'agrégats.

Cette fonction de production a un certain nombre de propriétés mathématiques.

- D'abord, on suppose que la productivité marginale des deux facteurs de production est positive. Ainsi, toute augmentation de la population active ou du stock de capital se traduira par une augmentation de la production. Toutefois, une hypothèse supplémentaire est celle des rendements factoriels décroissants. Cette hypothèse stipule que la production augmente lorsque la quantité d'un seul facteur de production augmente, mais cette augmentation est d'autant moins importante que la quantité initiale du facteur est élevée. Ceci est vrai aussi bien pour le capital que

pour le travail. On suppose donc à la fois des rendements décroissants du travail et des rendements décroissants du capital.

- Ensuite, on suppose que la fonction de production admet des rendements d'échelle constants. Cela signifie que si on double ou triple la quantité utilisée de tous les facteurs, la production doublera ou triplera également. Cela est vrai quelle que soit la proportion dans laquelle on augmente les facteurs de production. Cette propriété implique aussi que la fonction de production soit homogène de degré 1.

Les hypothèses de rendements d'échelle constants et de rendements factoriels décroissants permettent de décrire le fonctionnement du modèle sans avoir besoin de choisir une forme spécifique de fonction⁶. La première étape pour cela est de représenter la relation entre la production par travailleur et le stock de capital par travailleur.

En effet, la production par travailleur n'est rien d'autre que la production totale divisée par le nombre de travailleurs. En utilisant des lettres minuscules pour représenter les variables mesurées en unités par travailleur, on peut alors écrire :

$$y = \frac{Y}{L} = \frac{Y}{L} F(K, L)$$

Où y est la production par tête, Y la production totale, L le volume de main d'œuvre, $F(.)$ la fonction de production. Comme cette fonction est homogène de degré 1⁷, on peut écrire :

$$y = \frac{1}{L} F(K, L) = F\left(\frac{K}{L}, \frac{L}{L}\right) = F(k, 1) = f(k)$$

On note alors $f(.)$, la fonction F lorsque le deuxième argument est égal à un. Alors $f(k)$ est la fonction de production par tête. Elle dépend uniquement du capital par tête. On peut alors représenter cette fonction de production par tête comme suit :

⁶ On admet généralement que la fonction doit savoir les conditions d'Inada :

Les six conditions énoncées par Inada sont les suivantes :

La fonction vaut 0 en 0,

La fonction est continûment dérivable,

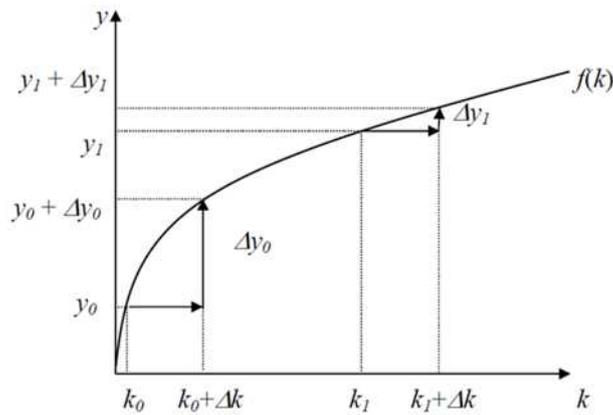
La fonction est strictement croissante,

La dérivée seconde de la fonction est négative, la fonction est donc concave,

La dérivée tend positivement vers l'infini en 0,

La limite de la dérivée en l'infini (positif) est 0.

⁷ Pour l'obtenir, il vous suffit de réécrire en remplaçant le paramètre a par $1/L$.



Compte tenu des conditions d'Inada, la courbe passe par l'origine. Cela suppose que les travailleurs ne pourraient rien produire sans capital. On constate aussi que la courbe est croissante, ce qui vient de l'hypothèse que la productivité marginale du capital est positive. Surtout, on constate que la pente de la courbe diminue lorsque le stock de capital par travailleur augmente. Elle est concave. Cette propriété lui vient de l'hypothèse de rendements factoriels décroissants. Une même augmentation du stock de capital (Δk) par travailleur fera plus augmenter la production si le stock de capital par travailleur initial est faible que s'il est élevé ($\Delta y_0 > \Delta y_1$).

La technologie étant supposée fixe, la seule chose qui puisse faire augmenter le revenu par tête est une augmentation du stock de capital (dans ce modèle simple on suppose aussi que la croissance de la population active est nulle). Il faut à présent se demander comment ce stock peut évoluer. Cela fait appel à la notion de l'accumulation du capital. A ce propos, notons que c'est seul l'investissement permet d'accumuler du capital. Par conséquent, pour décrire la façon dont le capital s'accumule, il faut décrire ce qui détermine le niveau d'investissement.

Dans le modèle de Solow, l'épargne est considérée comme proportionnelle au revenu (comme dans le modèle keynésien). La fonction d'épargne se présente alors comme suit :

$$S = sY$$

Où S représente l'épargne totale du pays. Le paramètre s mesure le taux d'épargne ou encore la propension à épargner. Comme, par définition, l'investissement est égal à l'épargne, on peut écrire que l'investissement est lui aussi proportionnel au revenu tel que :

$$I = S = sY$$

L'investissement étant un flux, le stock de capital est donc constitué des flux d'investissements passés. L'investissement d'une année vient donc s'ajouter au stock de capital initial. En effet, il faut aussi tenir compte du fait que, chaque année, une partie du stock de capital doit être remplacée. C'est la dépréciation du capital. Pour tenir compte de la dépréciation du capital, nous on suppose qu'il se fait à un

taux constant δ . En d'autres termes, que les amortissements représentent une part constante δ du capital tels que :

$$Am = \delta K$$

Où Am est l'amortissement, K le stock de capital et δ le taux de dépréciation du capital.

Ainsi, à toute date t , le stock de capital sera déterminé comme suit :

$$K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t$$

En remplaçant l'investissement par sa valeur, on peut réécrire l'expression:

$$K_{t+1} = K_t + sY_t - \delta K_t$$

Ce qui permet d'écrire :

$$\Delta K_t = sY_t - \delta K_t$$

Où ΔK_t représente la variation du stock de capital au cours de l'année t telle que $\Delta K_t = K_{t+1} - K_t$. ΔK_t est aussi un flux. L'intérêt de cette expression est qu'elle ne fait plus intervenir que des flux.

Le point clé de l'analyse de Solow est le capital par tête défini précédemment et qui se calcule comme suit :

$$k = \frac{K}{L}$$

Calculons la variation totale du capital par tête k en fonction de ses arguments. On sait que (voir comme des dérivées) :

$$\frac{\Delta k}{\Delta K} = \frac{1}{L} \Rightarrow \Delta k = \frac{\Delta K}{L}$$

De même

$$\frac{\Delta k}{\Delta L} = -\frac{K}{L^2} \Rightarrow \Delta k = -\frac{K \Delta L}{L^2}$$

Ainsi la variation totale est la somme des deux variations :

$$\Delta k = \frac{\Delta K}{L} - \frac{K \Delta L}{L^2}$$

En utilisant l'équation du stock du capital, on peut remplacer ΔK par sa valeur sachant que $\Delta K = sY - \delta K$. Ainsi, on a

$$\Delta k = \frac{sY - \delta K}{L} - \frac{K \Delta L}{L^2}$$

En réarrangeant cette équation on retrouve :

$$\Delta k = \frac{sY}{L} - \frac{\delta K}{L} - \frac{K \Delta L}{L L} = \frac{sY}{L} - \left(\delta + \frac{\Delta L}{L} \right) \frac{K}{L} = \frac{sY}{L} - \left(\delta + \frac{\Delta L}{L} \right) k$$

Dans ce modèle simple, on suppose que la population active est constante ie $\Delta L = 0$.

Par ailleurs $\frac{Y}{L} = y = f(k)$. Ainsi on a :

$$\Delta k = sy - \delta k$$

Cette expression signifie que la variation du stock de capital par tête correspond exactement à la différence entre l'investissement total par tête (sy) et l'investissement nécessaire à remplacer la fraction du stock de capital par tête qui s'est dépréciée (δk). En effet, si on souhaite garder constant le stock de capital par tête, on doit investir tout juste suffisamment pour compenser l'amortissement, qui est égal à δk . Ainsi, étant donné que la production par tête est une fonction du stock de capital par tête, l'expression peut encore se simplifier comme suit :

$$\Delta k_t = sf(k_t) - \delta k_t$$

Cette expression représente l'équation dynamique fondamentale du modèle de Solow. Elle ne fait intervenir qu'une seule variable et deux paramètres. Elle est fondamentale, puisqu'elle implique que la variation du stock de capital par tête ne dépend que du stock de capital par tête. Toute l'évolution de l'économie va donc pouvoir être analysée à partir de celle du stock de capital par travailleur.

4.3.2.2. La croissance dans le modèle de Solow

L'analyse de la croissance dans le modèle part de l'équation dynamique fondamentale. Dans le modèle simple (sans progrès technique et ni variation du stock de travailleurs), l'état stationnaire se définit comme l'état dans lequel la variation du stock de capital par travailleur y reste également nulle. Notons par \bar{k} la valeur (à l'état stationnaire) du stock de capital. L'équation d'accumulation du capital permet d'écrire :

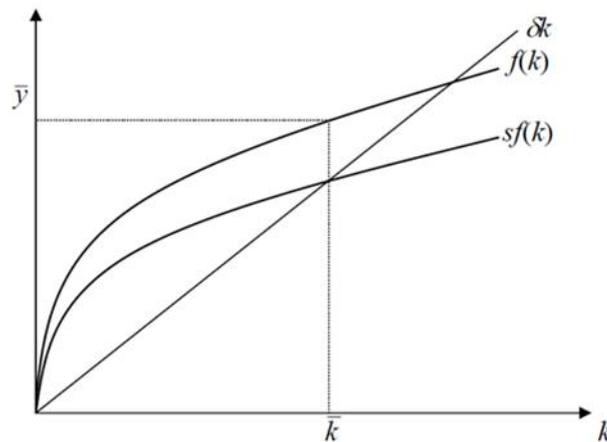
$$\Delta \bar{k} = sf(\bar{k}) - \delta \bar{k}$$

Mais puisque $\Delta \bar{k} = 0$ alors, à l'état stationnaire, on a l'égalité suivante :

$$sf(\bar{k}) = \delta \bar{k}$$

Cette expression montre que le stock de capital stationnaire est déterminé par le fait qu'il permet une production telle que l'épargne va tout juste permettre de compenser les amortissements. Comme l'investissement compense les amortissements, le stock de capital reste constant.

Cette condition peut se traduire graphiquement comme suit :



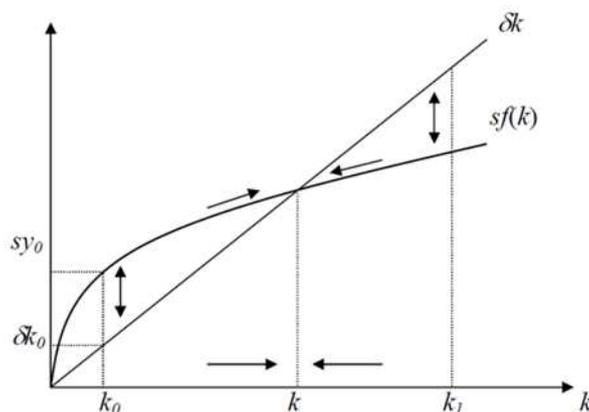
L'épargne étant proportionnelle au revenu, la fonction d'épargne a la même allure que la fonction de production. L'amortissement quant à lui va être représenté par une droite passant par l'origine et dont la pente est égale à δ . L'état stationnaire correspond alors à l'intersection entre la courbe qui représente l'épargne et la droite qui représente l'amortissement.

Comme, on peut le constater sur le graphique il y a un état stationnaire et il est unique. Il correspond à une seule valeur du stock de capital par travailleur. Il y a donc une seule valeur du revenu par tête.

On peut aussi noter que l'état stationnaire correspond donc à une situation de croissance nulle puisque la production par tête reste constante par le fait que le stock de capital par tête est constant.

4.3.2.3. La convergence vers l'état stationnaire

La question de convergence est une question centrale dans l'analyse de Solow. Supposons qu'une économie démarre avec un stock de capital inférieur à celui de l'état stationnaire (k_0). Quelle va être son évolution ? Le graphique ci-dessous permet de répondre à cette question.



On constate qu'en k_0 , l'épargne est supérieure à l'amortissement ($sy_0 > \delta k_0$). Cela signifie qu'au cours de l'année le pays va investir plus que ce qui est nécessaire pour

compenser l'amortissement. Le stock de capital va donc augmenter et se rapprocher de sa valeur stationnaire \bar{k} . Le même raisonnement s'applique tant que le stock de capital n'a pas atteint sa valeur stationnaire, c'est-à-dire à gauche du point d'intersection entre les deux courbes.

Supposons à présent que le pays a dépassé le stock de capital stationnaire. On voit qu'à présent, l'amortissement est supérieur à l'investissement. Le stock de capital va donc diminuer et se rapprocher de son niveau stationnaire.

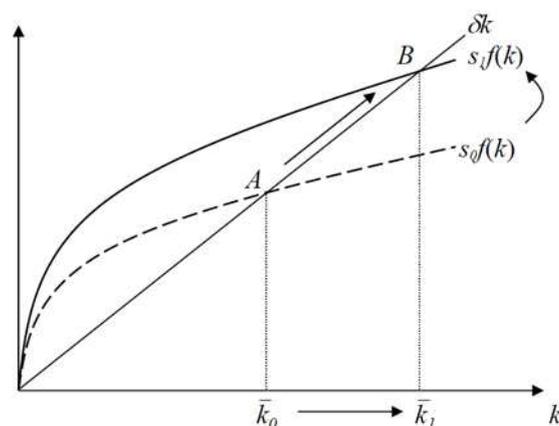
On voit donc que toutes les économies (avec le même taux d'épargne et même taux de dépréciation du capital), quel que soit leur stock de capital de départ, vont se diriger vers le même état stationnaire. Elles aboutiront donc au même stock de capital par travailleur donc au même revenu par tête. Ce résultat est un des résultats principaux du modèle de Solow. C'est la convergence des économies.

On peut remarquer de plus, que plus le stock de capital est proche de sa valeur stationnaire, moins l'écart entre l'épargne et l'amortissement est élevé. On peut donc conclure que la croissance d'un pays sera d'autant plus lente que son stock de capital sera proche de sa valeur stationnaire. Ce résultat est un corollaire de la convergence. C'est bien parce que les économies les plus pauvres croissent plus vite que les autres qu'elles peuvent espérer les rattraper.

Après avoir introduit ces deux notions d'état stationnaire et de convergence, il convient, à présent de les étudier plus amplement.

4.3.2.4. Modification de l'état stationnaire

Une modification de l'épargne a des répercussions sur l'état stationnaire. Pour les analyser, on peut utiliser le graphique ci-dessous, en supposant que le taux d'épargne augmente pour passer d'un niveau s_0 à un niveau s_1 . Cette augmentation du taux d'épargne se traduit par un déplacement vers le haut de la courbe d'épargne. Elle coupe désormais la droite qui représente les amortissements en un nouveau point, situé au-dessus et à droite du précédent.



L'augmentation du taux d'épargne se traduit donc par le passage à un nouvel état stationnaire qu'on peut comparer au précédent. Par définition, le taux de croissance y est le même et il est nul. En revanche, le nouveau stock de capital stationnaire est clairement supérieur au précédent. Cela implique que la production a elle aussi augmenté. On peut donc conclure que l'augmentation du taux d'épargne dans le modèle de Solow se traduit à terme par une augmentation du stock de capital et de la production par habitant. Ce résultat a une implication importante pour l'hypothèse de convergence. On peut en effet remarquer que deux économies ne convergeront vers le même revenu que si elles ont le même taux d'épargne. Si ce n'est pas le cas, elles convergeront vers des états stationnaires différents. On pourrait tenir le même raisonnement pour deux économies dont les taux de dépréciation sont différents. C'est pourquoi on parle de convergence conditionnelle.

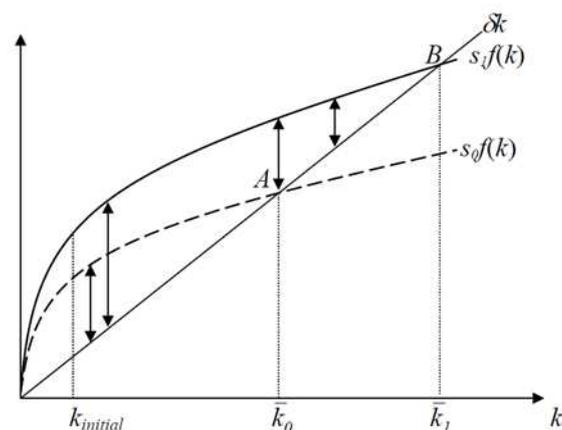
Il faut souligner qu'il s'agit ici de la convergence des revenus. A l'état stationnaire, toutes les économies aboutiront à un taux de croissance nul. On peut se demander comment la consommation est affectée par les variations du taux d'épargne. La réponse n'est pas aussi tranchée que pour la production. En effet, la consommation est soumise à deux effets contradictoires. L'augmentation de la production augmente le revenu mais une part plus importante du revenu est épargnée et investie. Par conséquent, l'effet total d'une augmentation du taux d'épargne sur la consommation est ambigu. On peut cependant prédire qu'il sera positif si le taux d'épargne initial est faible. En effet, l'état stationnaire initial sera caractérisé par un stock de capital faible. La productivité marginale du capital sera donc élevée. L'augmentation du revenu permise par l'augmentation du stock de capital sera donc importante et compensera l'augmentation du taux d'épargne. L'augmentation du taux d'épargne se traduira alors par une augmentation de la consommation.

En revanche, si le taux d'épargne initial est déjà élevé, le stock de capital initial sera élevé et la productivité marginale du capital très faible. L'augmentation du stock de capital se traduira donc par une très faible augmentation du revenu qui ne suffira pas à compenser l'augmentation du taux d'épargne. L'augmentation du taux d'épargne se traduira alors par une baisse de la consommation. On peut déterminer le taux d'épargne qui maximise la consommation. On obtient alors ce qu'on a appelé *la règle d'or d'accumulation du capital*⁸.

⁸ La règle d'or de Phelps, dite parfois règle d'or de l'accumulation, désigne une loi économique démontrée par Edmund Phelps après avoir été décrite par Maurice Allais en 1947. Elle correspond à la nécessité, pour maximiser la croissance économique, de rémunérer les capitaux selon un taux d'intérêt équivalent au taux de croissance de la population : croissance démographique et niveau des taux d'intérêt doivent être identiques en volume. À l'extrême, si l'épargne est nulle, tout le revenu est consommé, ce qui annule l'investissement ainsi que le remplacement du capital qui s'use. À terme, quand le capital est intégralement consommé, le revenu se réduit pratiquement à zéro (ce qu'il est possible de produire sans capital) et la consommation avec : une préférence excessive pour la consommation à court terme se fait au détriment des générations futures. Si l'épargne est de 100 % des revenus, ils peuvent aller à l'investissement mais la consommation est nulle et il n'y a aucune incitation à investir. La croissance est nulle, également. Une prévoyance excessive ne profite pas non plus aux générations futures. Entre ces deux extrêmes, il existe (au moins) un niveau d'épargne qui

On peut retenir l'idée qu'il n'est pas optimal d'épargner ni trop ni trop peu. Si on épargne peu, l'économie manquera de capital et la production sera faible, ce qui limitera la consommation. Si on épargne trop, on produira beaucoup mais cette production ne servira qu'à financer des investissements et pas à être consommée. Ces conclusions ne sont cependant valables que si on se place à l'état stationnaire, c'est-à-dire si on laisse le temps à l'économie de s'adapter à son nouveau taux d'épargne. Hors de l'état stationnaire, les choses peuvent être différentes.

En dehors de l'état stationnaire, il existe, par contre, une relation positive entre épargne et croissance. Supposons qu'il existe deux économies absolument identiques et qui disposent au départ du même stock de capital $k_{initial}$, inférieur au stock stationnaire. La seule différence entre elles est leur taux d'épargne. La première connaît un taux d'épargne faible (s_0) alors que la seconde a un taux d'épargne élevé (s_1). On sait que ces deux économies finiront à des états stationnaires différents où la première aura accumulé moins de capital que la seconde. Mais que peut-on dire de leur taux de croissance en amont de leur état stationnaire ?



Le graphique permet de voir que l'économie qui épargne le moins sera aussi celle qui accumulera du capital le moins vite. En effet, les deux économies partent avec le même stock de capital, donc la même production et les mêmes amortissements. Celle qui épargne le plus va investir plus que l'autre, ce qui se traduira par une formation nette de capital plus élevée.

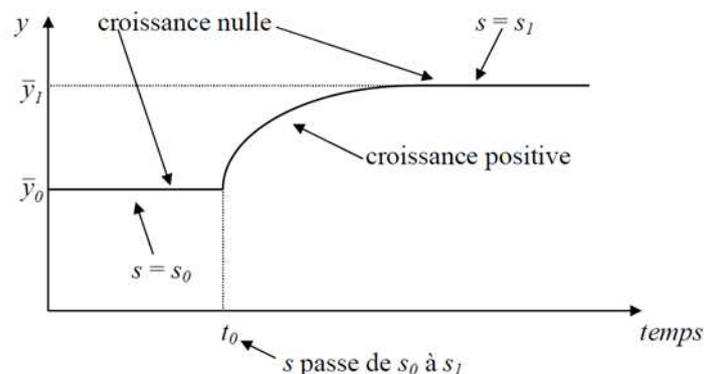
Comme c'est l'accumulation de capital qui détermine la croissance, on peut dire sans ambiguïté que l'économie qui épargnera le plus croîtra plus vite que l'autre. On peut

maximise la croissance moyenne, permettant une croissance de la consommation régulière et identique pour toutes les générations (solidarité intergénérationnelle). Selon Phelps, le seul moyen d'atteindre cet optimum est de fixer des taux d'intérêt égaux à la croissance démographique. En effet, si l'on parvient à ajuster le taux de productivité marginale du capital (TPMC) au taux de croissance de la population, alors on pourra aussi ajuster le taux d'épargne au niveau de la part du profit dans le revenu national.

donc conclure que, hors de l'état stationnaire, il existe une relation positive entre le taux d'épargne et le taux de croissance.

On peut utiliser le même graphique pour analyser la transition entre un état stationnaire à épargne faible et un nouvel état stationnaire lorsque le taux d'épargne a augmenté (passage du point A au point B). On voit que lorsque le taux d'épargne augmente, l'investissement devient instantanément plus élevé que l'amortissement. Le stock de capital se met donc à augmenter.

Cependant, au fur et à mesure que le stock de capital augmente, la productivité marginale du capital diminue, et l'accumulation de capital se ralentit. Après un saut initial, le taux de croissance diminue pour tendre vers zéro lorsque l'économie se rapproche de son état stationnaire. Cela peut être résumé par un graphique suivant :



La croissance est nulle au départ puisque l'économie est à l'état stationnaire. Soudain, à la date t_0 , le taux d'épargne augmente. L'accumulation de capital redémarre et la production se met à augmenter. La croissance est positive. Peu à peu cependant, l'accumulation de capital se ralentit et l'économie atteint son nouvel état stationnaire. La croissance redevient nulle. On peut donc conclure qu'une augmentation définitive du taux d'épargne ne provoque qu'une croissance temporaire.

En conclusion, malgré sa simplicité, le modèle de Solow permet d'obtenir plusieurs intuitions importantes sur le processus de croissance que sont :

- l'accumulation de capital est un ressort important de la croissance, mais il ne peut provoquer qu'une croissance temporaire. Les rendements décroissants du capital font converger les économies vers un état stationnaire.
- il existe une relation positive entre le taux d'épargne et le taux de croissance, mais cette relation ne peut être que temporaire. Elle disparaît à l'état stationnaire.
- il existe une relation positive entre le taux d'épargne et le revenu. Cette relation n'implique pas de relation claire entre le taux d'épargne et la consommation.
- toutes les économies devraient converger vers le même taux de croissance (nul).

Elles convergeront de plus vers le même niveau de revenu si elles ont le même taux d'épargne et le même taux d'amortissement.

La convergence est l'un des résultats les plus importants du modèle. C'est aussi un résultat plutôt optimiste. En effet, il implique que toutes les économies devraient spontanément aboutir au niveau de revenu des plus riches en croissant d'autant plus vite qu'elles sont initialement pauvres.

4.3.3. Le modèle de Solow avec progrès technique

Dans le modèle de Solow présenté précédemment (modèle sans progrès technique), le progrès technique a été considéré comme donnée. Mais on peut résumer le progrès en le définissant comme tout ce qui permet d'améliorer le bien-être des consommateurs. Le progrès a donc à la fois une dimension quantitative et une dimension qualitative. Dans sa dimension quantitative, il permet de produire des quantités de biens plus importantes avec la même quantité de travail. A l'inverse, il permet aussi de produire la même quantité de biens avec moins de travail. La tendance de long terme à la réduction du temps de travail en est une conséquence. Dans sa dimension qualitative, le progrès permet de produire des biens de meilleure qualité, mais aussi de nouveaux biens qui n'existaient pas auparavant. Il augmente donc la variété des biens disponibles, ce qui augmente le choix offert aux consommateurs. Nous allons commencer par mesurer le progrès technique, puis nous l'intégrerons dans le modèle de Solow avant d'essayer de comprendre ce qui le détermine.

4.3.3.1. Mesure de la part du progrès dans la croissance : le résidu de Solow

C'est à Robert Solow qu'on doit la méthode permettant de quantifier la part du progrès dans la croissance. Tout le problème est d'arriver à quantifier le progrès alors qu'on ne peut pas l'observer directement. En pratique, on n'observe en effet jamais que l'évolution de la production et des quantités de facteurs de production utilisées. La méthode proposée par Solow repose sur une fonction de production agrégée où l'on prend à présent explicitement compte du progrès technique en écrivant :

$$Y = AF(K, L)$$

Où Y est le niveau de production, K le stock de capital, L le volume de main d'œuvre, F(.) la fonction de production, A représente le progrès technique⁹. L'idée est ici que le progrès vient augmenter la productivité des autres facteurs de production. On appelle ce paramètre la productivité globale des facteurs ou productivité totale des facteurs (PTF). C'est cette PTF qu'on cherche à mesurer. La méthode proposée par Solow

⁹ Avec cette manière de spécifier A, on dit le progrès technique est neutre au sens de Hicks. S'il est inclus sous la forme $Y = F(AK, L)$, le progrès technique est supposé comme augmentant le capital ou neutre au sens de Solow. S'il est inclus sous la forme $Y = F(K, AL)$, le progrès technique est supposé comme augmentant le capital ou neutre au sens de Harrod.

pour mesurer la croissance de la PTF repose sur l'hypothèse de rendements d'échelle constants de la fonction de production. Le principe en est très simple. Supposons que sur une période donnée le stock de capital et la population active aient augmenté dans la même proportion, par exemple 1% chacun. En raison des rendements d'échelle constants, la production devrait avoir également augmenté de 1%. Supposons que sur la même période le taux de croissance observé ait en fait été de 2%. Cela signifie que les variations du stock de capital et de la population active ne permettent pas d'expliquer la totalité de la croissance, puisqu'ils ne peuvent être responsables que de 1% de croissance. Il reste un point de croissance résiduel qui n'est pas expliqué.

Si on reprend la fonction de production, ce point de croissance supplémentaire ne peut être dû qu'à une seule chose : une augmentation de la productivité. C'est le principe de la méthode proposée par Solow pour mesurer la croissance de la productivité. On mesure donc la part de la productivité dans la croissance en lui attribuant toute la croissance que l'évolution des autres facteurs de production ne peut expliquer. Voilà pourquoi on parle autant du résidu de Solow que de la croissance de la productivité totale des facteurs.

Le problème est que les quantités de facteurs de production ne croissent en général pas dans les mêmes proportions. Les choses se compliquent donc puisque les facteurs ne contribuent pas dans les mêmes proportions à la croissance. Il faut donc attribuer à chacun la part de la croissance qui lui revient. On a donc besoin de connaître sa productivité marginale.

C'est là qu'intervient la deuxième hypothèse importante de la méthode de Solow. On va supposer que l'économie est parfaitement concurrentielle. Chaque facteur doit donc être rémunéré en fonction de sa productivité marginale. A partir de cette hypothèse, on peut montrer que le taux de croissance peut être décomposé pour donner *l'équation fondamentale de décomposition de la croissance* suivante :

$$g_Y = \alpha_K g_K + (1 - \alpha_K) g_L + g_A$$

Où g_Y , g_L et g_A représentent respectivement les taux de croissance de la production, de la main d'œuvre, et de A la productivité totale des facteurs (PTF). α_K représente l'élasticité de la production au capital. C'est aussi la part en valeur du capital dans le revenu total. α_K est compris entre zéro et 1. Et $1 - \alpha_K$ la part de la masse salariale dans le revenu total.

Pour obtenir cette équation, on part d'une fonction de Cobb-Douglas $Y = AK^{\alpha_K}L^{1-\alpha_K}$ en calculant le taux de croissance de Y noté g_Y . Pour cela, on peut l'écrire comme la somme des trois taux de croissance g_K , g_L et g_A .

Encadré 1 : Règles de calcul du taux de croissance d'une variable à partir des taux de croissance de ses arguments**- Croissance du produit de plusieurs variables :**

Le taux de croissance d'un produit de plusieurs variables est approximativement égal à la somme des taux de croissance de ses composantes. Exemple : Si la production par travailleur croît au taux de 2% par an et que le nombre de travailleurs croît au taux de 3% par an, la production totale croîtra au taux de $2 + 3 = 5\%$ par an.

- Croissance d'un quotient : Le taux de croissance d'un quotient est approximativement égal à la différence entre le taux de croissance du numérateur et le taux de croissance du dénominateur. Exemple : Si la production totale croît au taux de 5% par an et que le nombre de travailleurs croît au taux de 3% par an, la production par travailleur croîtra au taux de $5 - 3 = 2\%$ par an.

- Croissance d'une variable élevée à la puissance α : Le taux de croissance d'une variable élevée à la puissance α est approximativement égal à α fois le taux de croissance de la variable. Exemple : Si on estime que la production totale est une fonction du stock de capital du type $Y = K^{0,3}$, et que le stock de capital croît au taux de 2% par an, la production totale croîtra au taux de $0,3 \times 2 = 0,6\%$.

Ces méthodes ont les mêmes propriétés que celles des opérations sur les logarithmes. Il faut cependant garder à l'esprit que ces propriétés sont des approximations. Cette l'approximation est d'autant plus fiable que les taux de croissance sont faibles. Cela signifie que l'erreur de calcul que suppose l'approximation augmente avec les taux de croissance.

Cela signifie qu'on peut très déduire la croissance de la productivité totale des facteurs à partir de l'équation :

$$g_A = g_{PTF} = g_Y - \alpha_K g_K - (1 - \alpha_K) g_L$$

Cette expression traduit le résidu de Solow permettant de déduire la part du progrès technique dans la croissance ou résidu de Solow.

L'expression de résidu est probablement préférable à celle de taux de croissance de la PTF ou progrès technique, parce qu'il s'agit bien ici de la part de la croissance qu'on ne parvient pas à expliquer. C'est par défaut qu'on parle de progrès technique, mais ce résidu peut avoir des origines très diverses : économies d'échelle, éducation... sans oublier les erreurs de mesure. C'est pourquoi Moses Abramowitz souligne que le résidu est « une mesure de notre ignorance » des causes de la croissance. Il faut donc rester prudent dans l'interprétation de ce résidu. Cependant, il fournit la seule estimation disponible de l'évolution de la productivité d'une économie au niveau agrégé. Il permet en outre d'évaluer la pertinence des théories économiques de la croissance en se livrant à une comptabilité de la croissance.

Encadré 2 : Démonstration de l'équation de l'équation fondamentale de décomposition de la croissance

Bien qu'on puisse se servir de l'encadré 1 pour aboutir à l'équation fondamentale, on peut aussi passer par une démonstration rigoureuse telle que présentée ci-dessous.

Soit la fonction de production suivante :

$$Y = A F(K, L)$$

Calculons la variation de la production ΔY par rapport à la variation du stock de capital d'un montant ΔK . Pour cela, il suffit de multiplier ΔK par la productivité marginale du capital, que nous notons PmK . Ainsi on peut alors écrire :

$$\Delta Y = PmK \times \Delta K$$

puisque $\frac{\Delta Y}{\Delta K} = PmK$.

De la même manière, pour le stock de main d'œuvre, on a :

$$\Delta Y = PmL \times \Delta L$$

Et pareillement pour A, on a :

$$\Delta Y = \frac{\partial F}{\partial A} \Delta A = \frac{\partial [A F(K, L)]}{\partial A} \Delta A$$

Ainsi :

$$\Delta Y = F(K, L) \Delta A$$

Si à présent on considère que les trois paramètres peuvent varier en même temps, on peut dire que la variation totale de la production sera la somme des trois variations. On a :

$$\Delta Y = (PmK \times \Delta K) + (PmL \times \Delta L) + [F(K, L) \Delta A]$$

Pour exprimer la variation de la production en pourcentage, on divise les deux membres de l'équation par la production.

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{PmK}{Y} \Delta K + \frac{PmL}{Y} \Delta L + \frac{F(K, L)}{Y} \Delta A$$

Enfin, il faut exprimer la variation en pourcentage de la production en fonction de la variation en pourcentage des trois variables de droite. Pour ce faire, on va utiliser une astuce qui consiste à multiplier le premier terme du membre de droite par $\frac{K}{K}$ et le deuxième par $\frac{L}{L}$. On va également remplacer Y par sa valeur au dénominateur du troisième terme de l'expression. Ainsi on a :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{PmK}{Y} \frac{K}{K} \Delta K + \frac{PmL}{Y} \frac{L}{L} \Delta L + \frac{F(K, L)}{AF(K, L)} \Delta A$$

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{PmK \times K \Delta K}{Y \times K} + \frac{PmL \times L \Delta L}{Y \times L} + \frac{\Delta A}{A}$$

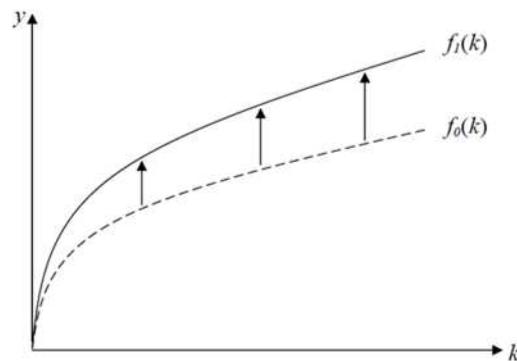
On pose $\frac{\Delta Y}{Y} = g_Y$; $\frac{\Delta K}{K} = g_K$; $\frac{\Delta L}{L} = g_L$; $\frac{\Delta A}{A} = g_A$; $\frac{PmK \times K}{Y} = \alpha_K$; $\frac{PmL \times L}{Y} = \alpha_L = 1 - \alpha_K$

Ainsi, on peut finalement écrire :

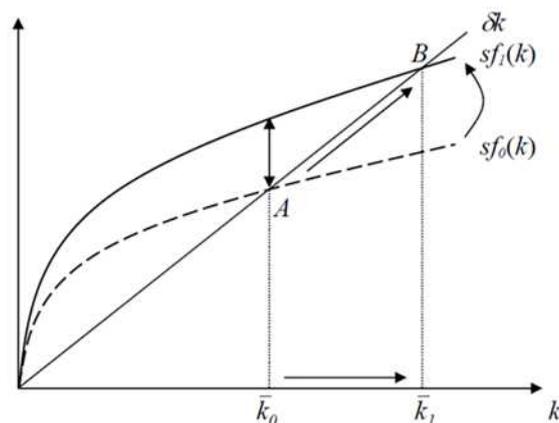
$$g_Y = \alpha_K g_K + (1 - \alpha_K) g_L + g_A$$

4.3.3.2. Analyse des effets du progrès technique dans le modèle de Solow

Supposons qu'une innovation quelconque vienne augmenter la productivité des facteurs de production. Quelle qu'en soit la raison de cette innovation, cela implique qu'on va pouvoir produire davantage avec la même quantité de facteurs de production. Dans le cadre du modèle de Solow, on peut représenter cet événement en supposant qu'une nouvelle fonction de production remplace l'ancienne (car A_1 remplace par exemple A_0 avec $A_1 > A_0$) et augmente la production pour chaque valeur du stock de capital par travailleur. Cette modification est représentée par le graphique ci-dessous :



Ainsi, la déformation de la fonction de production va affecter la fonction d'épargne. L'épargne par travailleur est à présent systématiquement supérieure à ce qu'elle était auparavant pour un même stock de capital par travailleur. Cela implique que l'état stationnaire se modifie (on passe du point A au point B voir figure ci-dessous). On constate que le stock de capital par travailleur à l'état stationnaire a augmenté grâce à l'augmentation de la productivité.

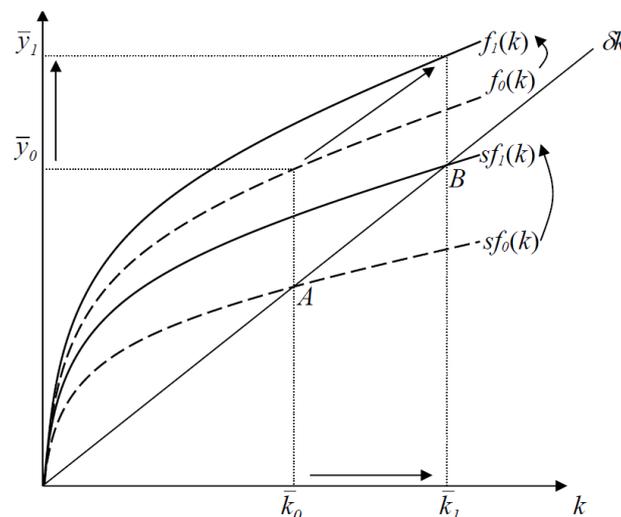


On peut de plus décrire étape par étape ce qui s'est passé entre les points A et B. Le point A correspond à l'état stationnaire avant l'augmentation de la productivité. Cela signifie que l'épargne finance un investissement par travailleur tout juste suffisant pour compenser les amortissements. Lorsque la productivité augmente, la production augmente. L'épargne et l'investissement deviennent alors supérieurs à l'investissement de remplacement. Le stock de capital par travailleur commence

alors à augmenter et l'économie se déplace vers le point B. Cependant, au fur et à mesure que le stock de capital augmente, la productivité marginale du capital diminue. Il devient donc de plus en plus difficile d'accumuler du capital. A terme, on atteint donc un nouvel état stationnaire, représenté par le point B.

L'augmentation du stock de capital n'est pas sans effet sur la production. En effet, puisque la productivité et le stock de capital ont augmenté, on peut déduire que la production par travailleur a elle aussi augmenté. C'est ce que montre le graphique ci-dessous, qui complète le graphique précédent en y ajoutant les deux fonctions de production, ce qui permet de représenter l'évolution de la production. La nouvelle valeur stationnaire du revenu est bien supérieure à ce qu'elle était avant l'augmentation de la productivité.

On peut donc conclure que les gains de productivité permettent de faire augmenter le stock de capital et la production par travailleur, même lorsque l'état stationnaire est atteint. Ce résultat ne concerne cependant qu'une augmentation ponctuelle de la productivité. La section prochaine montre comment on peut intégrer une croissance continue de la productivité dans le modèle de Solow, afin de le rendre compatible avec les caractéristiques observées de la croissance.



4.3.3.3. La prise en compte d'une augmentation tendancielle de la productivité

Pour intégrer le progrès technique de façon systématique, il faut modifier la fonction de production agrégée pour y faire apparaître un paramètre de productivité. Il y aurait plusieurs façons de le faire, mais Solow choisit la suivante :

$$Y = F(K, AL)$$

Dans cette formulation, on dit que le progrès technique A est neutre au sens de Harrod. Cette fonction est légèrement différente de celle que nous avons utilisée pour décomposer la croissance dans la première section en ce sens où le paramètre qui mesure la productivité n'affecte plus à présent que le travail.

En reprenant l'équation ci-dessus, sous l'hypothèse rendement d'échelle constant, la fonction de production peut être écrite en termes du ratio des facteurs de production. En effet, en posant $m = \frac{1}{AL}$ dans l'équation, il en résulte que :

$$F\left(\frac{K}{AL}, 1\right) = \frac{1}{AL} F(K, AL)$$

où $\frac{K}{AL}$ est le montant du capital physique par unité de travail effectif et $\frac{F(K,AL)}{AL}$ est $\frac{Y}{AL}$, la production par unité de travail effectif. Supposons que $k = \frac{K}{AL}$, $y = \frac{Y}{AL}$, et $f(k) = F(k, 1)$. L'équation peut être réécrite comme suit :

$$y = f(k)$$

$$\text{Avec } f(0) = 0$$

L'équation lie la production par unité de travail effectif au capital par unité de travail effectif. Le terme $f(k)$ est défini comme la fonction de production sous sa forme intensive. La production positive est supposée requérir un niveau de capital positif ; autrement dit, le capital est un facteur de production indispensable.

La fonction de production de forme intensive doit aussi satisfaire les conditions suivantes : $f'(k) > 0$ et $f''(k) < 0$. Ces propriétés impliquent respectivement que le produit marginal du capital soit positif et que le produit marginal du capital décroisse quand le capital (par unité de travail effectif) augmente.

En outre, la fonction de production de forme intensive est supposée satisfaire les conditions d'Inada telles que $\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty$ et $\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$. Ces conditions stipulent que le produit marginal du capital est très important quand le stock de capital est suffisamment petit et qu'il devient très petit quand le stock de capital devient très important ; leur rôle est d'assurer que le sentier de l'économie ne diverge pas. On voit donc que les hypothèses restent fondamentalement les mêmes que dans la fonction sans progrès technique. Une fonction de production spécifique qui satisfait toutes les conditions ci-dessus est la fonction Cobb-Douglas :

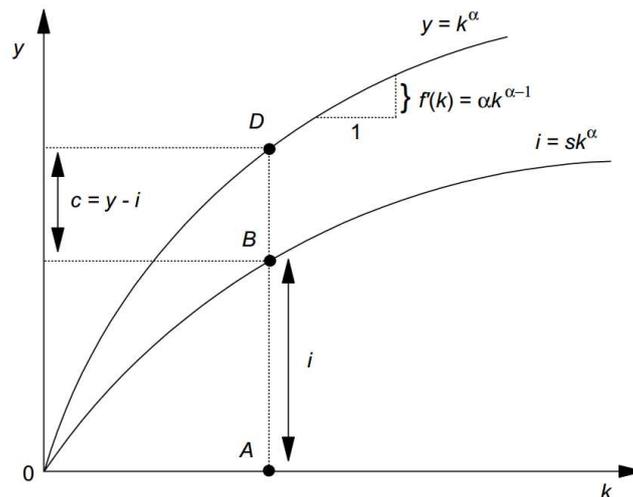
$$Y = F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$$

$$\text{Avec } 0 < \alpha < 1$$

La fonction de production Cobb-Douglas de forme intensive est obtenue en divisant les deux facteurs de production de l'équation par AL , de sorte que :

$$y = f(k) = \left(\frac{K}{AL}\right)^\alpha = k^\alpha$$

La fonction k^α est illustrée à la figure ci-dessous.



La pente de la fonction est le produit marginal du capital, $\alpha k^{\alpha-1}$. Elle devient plus plate quand k augmente, comme l'implique l'hypothèse de produit marginal décroissant du capital. On peut aussi vérifier qu'avec la fonction de production Cobb-Douglas, le progrès technique augmentant le travail, augmentant le capital et neutre au sens de Hicks (c'est-à-dire AK au lieu de AL) est fondamentalement la même chose. Ceci s'explique par le fait que tous les facteurs de production entrent dans la fonction de façon multiplicative. Du fait de sa facilité de manipulation, la spécification Cobb-Douglas sera utilisée de façon systématique par la suite.

Pour compléter la description du modèle, il convient de spécifier l'allocation des ressources entre consommation, épargne et investissement et l'évolution dans le temps des stocks de capital, de travail et de savoir. Le travail et le progrès technique sont supposés croître à des taux exogènes constants :

$$\frac{\dot{L}}{L} = n; \quad \frac{\dot{A}}{A} = \gamma$$

En désignant par L_0 et A_0 , les valeurs initiales de L et A , on peut exprimer les volumes de main d'œuvre et le niveau du progrès technique dans le temps comme suit : $L = L_0 e^{nt}$; $A = A_0 e^{\gamma t}$.

Par ailleurs, la production est divisée entre la consommation, C et l'investissement, I telle que :

$$Y = C + I$$

L'épargne, S , définie comme $Y - C$, est supposée être une fraction constante, s , de la production telle que :

$$S = Y - C = sY$$

$$\text{Avec } 0 < s < 1$$

Toute l'épargne est supposée absorbée par les firmes pour l'accumulation du capital. En combinant les équations précédente équations, l'égalité épargne investissement peut donc être écrite comme suit :

$$S = I = sY$$

Enfin, en faisant l'hypothèse qu'une unité de production allouée à l'investissement rapporte une unité de capital nouveau, que le stock de capital existant se déprécie au taux constant $\delta > 0$, les variations du stock de capital (ou investissement net) peuvent être écrites comme suit :

$$\dot{K} = sY - \delta K$$

Notons par $c = \frac{C}{AL}$ et $i = \frac{I}{AL}$ respectivement la consommation et l'investissement par unités effectives de travail. Il vient :

$$c = (1 - s)k^\alpha; i = sk^\alpha$$

La figure montre graphiquement comment la production (par unité effective de travail) est allouée entre la consommation, l'épargne et l'investissement.

Pour déterminer le comportement de l'économie au cours du temps sous la série d'hypothèses précédentes, il convient d'examiner uniquement le comportement du capital car le travail et le progrès technique croissent de façon exogène. Pour cela, il convient de se focaliser sur le stock de capital par unité effective de travail, k , plutôt que sur le stock de capital lui-même. En différenciant l'expression $k = \frac{K}{AL}$ par rapport au temps, cela implique que :

$$\dot{k} = \left(\frac{1}{AL}\right)\dot{K} - \left(\frac{K}{A}\right)\frac{\dot{L}}{L^2} - \left(\frac{K}{L}\right)\frac{\dot{A}}{L^2}$$

Ce qui par reformulation équivaut aussi à :

$$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{AL} - \left(\frac{K}{AL}\right)\frac{\dot{L}}{L} - \left(\frac{K}{AL}\right)\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{K}}{AL} - \left(\frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{A}}{A}\right)k$$

Dans cette équation, comme on sait que $L = L_0 e^{nt}$; $L = L_0 e^{\gamma t}$ alors on a :

$$\dot{K} = sY - \delta K$$

En substituant ces expressions dans le membre droit de l'équation il en résulte que :

$$\dot{k} = \frac{sY - \delta K}{AL} - (n + \gamma)k = \frac{sY}{AL} - (n + \gamma + \delta)k$$

Enfin, en utilisant le fait que : $\frac{Y}{AL} = k^\alpha$, alors on a :

$$\dot{k} = sk^\alpha - (n + \gamma + \delta)k$$

Avec $n + \gamma + \delta > 0$ et la condition initiale $k_0 = \frac{K_0}{A_0 L_0}$

Cette équation représente l'équation dynamique fondamentale de Solow-Swan. Elle stipule que le taux de variation du stock de capital par unités effectives de travail est la différence entre deux termes :

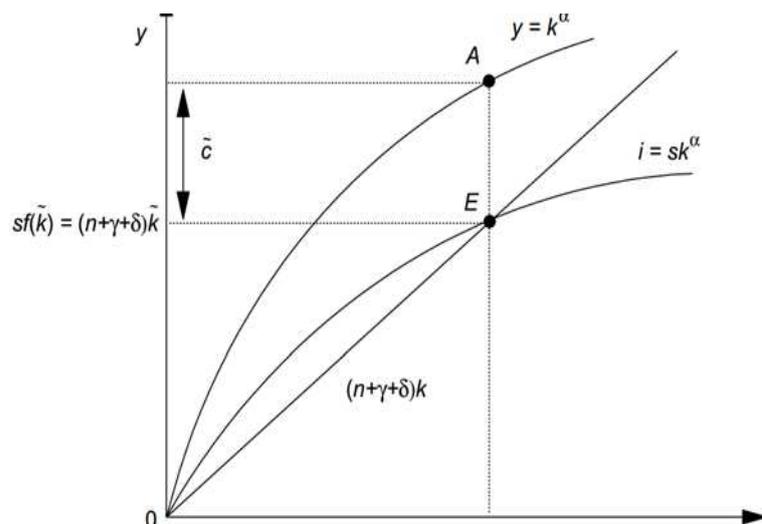
- sk^α , qui mesure l'investissement courant par unité de travail effectif. La production par unité de travail effectif est sk^α et la fraction de cette production qui est investie est s .
- $(n + \gamma + \delta)k$, qui mesure l'investissement requis, c'est-à-dire, le montant d'investissement qui doit être entrepris pour conserver k à son niveau.

Il y a deux raisons pour lesquelles un certain montant d'investissement est requis pour empêcher k de baisser. D'une part, le stock existant de capital se déprécie, ce capital doit être remplacé pour empêcher le stock de capital de baisser. Ceci est mesuré par le terme δk dans l'équation. La quantité de travail effectif est croissante. Par conséquent, investir juste assez pour conserver le stock de capital, K , constant n'est pas suffisant pour maintenir le capital par unité de travail effectif, k , constant.

Au contraire, comme la quantité de travail effectif est croissante au taux $n + \gamma$, le stock de capital doit croître au taux $n + \gamma$ pour maintenir k constant. Ceci est le terme $(n + \gamma)k$ dans l'équation. L'équation indique donc que le ratio capital/travail effectif augmente à un taux proportionnel à la différence entre l'investissement courant et l'investissement requis.

Quand l'investissement courant est supérieur à l'investissement requis, de sorte que $sk^\alpha > (n + \gamma + \delta)k$, k augmente. Quand l'investissement courant baisse et se fixe en dessous de l'investissement requis, k baisse. Quand les deux termes sont égaux, k est constant.

La figure suivante complète la figure précédente et représente les deux termes de l'expression pour \dot{k} fonction de k . L'investissement requis, $(n + \gamma + \delta)k$, est proportionnel à k et est représenté par une ligne droite ayant une pente positive. L'investissement courant est une courbe concave.



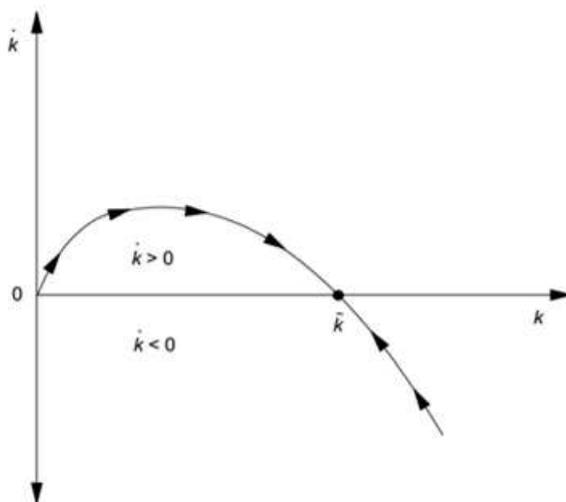
Désignons par \tilde{k} la valeur unique de k qui est le point d'équilibre du système. Cette valeur est déterminée en fixant $\dot{k} = 0$ dans l'équation dynamique telle que :

$$\dot{k} = 0 \Leftrightarrow s\tilde{k}^\alpha - (n + \gamma + \delta)\tilde{k} = 0$$

La solution de cette équation est donnée par :

$$\tilde{k} = \left[\frac{s}{n + \gamma + \delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Cette équation implique qu'en particulier $\frac{\partial \tilde{k}}{\partial s} > 0$. Cela signifie qu'une hausse du taux d'épargne augmente le ratio d'équilibre capital/travail effectif. La figure ci-dessous montre le diagramme en phase liant \dot{k} à k



Ce graphique illustre le processus d'ajustement du ratio capital/travail.

- Si initialement $k < \tilde{k}$, l'investissement courant est supérieur à l'investissement requis et donc \dot{k} est positif. Dans cette condition k augmente.

- Si initialement $k > \tilde{k}$, \dot{k} est négatif. Dans cette condition k diminue
- Et si $k = \tilde{k}$, c'est l'état stationnaire où \dot{k} est nul et k constant.

Ainsi, quel que soit le niveau où le stock initial de l'économie se trouve (dès lors qu'il est positif), il converge vers \tilde{k} , le point auquel la ligne du diagramme en phase coupe l'axe horizontal. Le processus dynamique décrit par l'équation fondamentale est donc globalement stable.

Il faut noter que les implications du modèle de Solow sont complètement différentes de celles du modèle Harrod-Domar. Tout d'abord, l'équation de Solow a un état stationnaire stable, Cet état stationnaire est caractérisé par un stock de capital par travailleur fixe. Le niveau du stock de capital par travailleur (et donc de la productivité y) dans cet état stationnaire dépend positivement du taux d'épargne. Inversement, c'est qu'il n'y a plus de croissance de la productivité à long terme (ce qui est nouveau par rapport au modèle Harro-Domar). Il n'y a croissance que dans une phase de transition où l'économie se rapproche de son état stationnaire ; une fois que celui-ci est atteint, la croissance de la productivité s'arrête. Cette propriété de l'équation de Solow découle directement de l'hypothèse des rendements décroissants sur le capital.

Comment réconcilier les messages apparemment contradictoires des modèles de Harrod-Domar et de Solow ? Une façon de voir les choses consiste à considérer Harrod-Domar comme un cas-limite de Solow : au fur et à mesure que la concavité de la fonction F s'affaiblit, l'état stationnaire « recule », c'est-à-dire correspond à des valeurs de k de plus en plus larges, ce qui allonge la période de transition dans laquelle Solow prédit une croissance positive.

4.3.3.4. Convergence : inconditionnelle et conditionnelle

Une des implications les plus frappantes de l'équation de Solow est que les conditions initiales de l'économie n'entrent pas dans la détermination de son état stationnaire, qui dépend seulement de paramètres tels que le taux d'épargne, la dépréciation du capital et, dans le cas d'une force de travail croissante, son taux de croissance. Deux économies comparables par la valeur de ces paramètres mais partant de conditions initiales différentes devraient donc converger vers le même état stationnaire : si l'une d'elles était plus pauvre au départ, elle devrait rattraper la seconde. Cette prédiction appelée « convergence inconditionnelle », est certes très forte mais pas forcément implausible : les pays en voie de développement ayant un stock de capital par travailleur bien plus faible que les pays développés, on pourrait penser a priori que le taux de rendement du capital y serait supérieur, et que le capital aurait ainsi tendance à migrer vers le Sud, facilitant la convergence des économies. Ce mécanisme fondé sur la mobilité du capital étant absent de l'équation, on pourrait donc penser que la prédiction de convergence, bien que reposant sur une hypothèse de symétrie forte dans le modèle lui-même, aurait une bonne chance d'être vérifiée en pratique, fut-ce pour d'autres raisons. Le test étant

facile, Baumol (1986) s'est penché sur la question et a pu montrer qu'à partir d'un échantillon de 16 pays industriels ayant en 1870 des niveaux de revenu par habitant très inégaux (Japon, Finlande, Suède, Norvège, Allemagne, Italie, Autriche, France, Canada, Danemark, Etats-Unis, Pays-Bas, Suisse, Belgique, Grande-Bretagne et Australie) et pour lesquels Maddison (1982) avait reconstruit des données de revenu par habitant depuis 1870, la convergence était frappante. Les pays qui avaient le revenu le plus élevé en 1870 sont aussi ceux qui ont connu les plus faibles taux de croissance durant le siècle suivant. Cependant, De Long (1988) a montré qu'en élargissant l'échantillon à d'autres pays (Argentine, Allemagne de l'Est, Irlande, Nouvelle Zélande, Portugal, et Espagne) la convergence disparaissait. La raison est simple. En prenant des pays qui tous, à la même de la période, étaient devenus riches, alors que certains d'entre eux étaient pauvres au début, il était clair que Baumol allait trouver la convergence ; en d'autres termes, son interprétation des chiffres de Maddison souffrait d'un « biais de sélection ». La convergence inconditionnelle ne semble tenir qu'à l'intérieur de groupes régionaux a posteriori homogènes comme l'OCDE. Mais en l'état actuel de la recherche empirique, il ne semble pas y avoir de trace statistique claire de ce que les pays les plus pauvres rattrapent les plus riches, tout au moins à l'échelle mondiale.

Si la convergence inconditionnelle n'est pas vérifiée, une forme plus faible de convergence, dite « conditionnelle », a une meilleure chance. Elle prédit que chaque pays converge vers son état stationnaire propre, caractérisé par des valeurs particulières des paramètres de son économie pouvant différer de celles d'autres pays. Ainsi, le principe de la convergence redeviendrait compatible avec des taux de croissance de la productivité égaux ou plus forts dans les pays industriels que dans les pays en voie de développement.

4.4. Généralités sur les modèles de croissance endogène

Les théories de la croissance endogène ont eu pour objet d'expliquer la croissance économique à partir de processus et de décisions microéconomiques. Elles sont nées en réponse aux modèles de croissance exogène, en particulier le modèle de Solow, qui fondait la croissance économique sur le progrès technique, mais n'expliquait pas l'origine de ce progrès. Le premier modèle de croissance endogène a été publié par Paul Romer en 1986, dans un article intitulé *Increasing Returns and Long Run Growth*. Cette théorie a été développée principalement par Paul Romer, Robert E. Lucas, et Robert Barro.

Il existait deux grands modèles de croissance avant la parution du modèle fondateur de Romer. D'abord le modèle keynésien de Harrod-Domar met en avant une situation instable de la croissance à long terme. Puis le modèle de Solow, basé sur des hypothèses néo-classiques, qui conclut à une situation de convergence des économies à un état de croissance stationnaire. Pourtant, ces deux modèles n'expliquent pas certains phénomènes de l'économie. En effet, la convergence entre toutes les économies prédite par le modèle de Solow ne semble pour l'instant pas se

produire. De plus, le modèle de Solow utilise le progrès technique comme une variable exogène, « une manne tombée du ciel ».

Les théoriciens de la croissance endogène se sont donc attelés à rechercher les ressorts de l'économie qui lui permettent de croître durablement. En 1962, Nicholas Kaldor et James Mirrlees publient un premier modèle faisant appel à une fonction de progrès technique, qui dépend du niveau d'investissement, mais ce modèle n'admet pas l'existence de rendements croissants. La même année, Kenneth Arrow affine ce modèle en faisant dépendre la fonction de progrès de la quantité de connaissances déjà accumulée (qui sera plus tard appelée capital humain), ce qui permet d'avoir une économie à rendements d'échelle croissants tout en ayant des firmes à rendement au mieux constant. Cependant, ce résultat ne peut être obtenu si le taux de croissance de l'économie est constant. C'est Paul Romer lèvera cette restriction en 1986, en partant d'une fonction de production admettant un nombre variable de paramètres, correspondant aux différentes catégories de biens d'équipement, et en montrant comment la recherche et développement permet l'apparition de nouvelles catégories.

La théorie de la croissance endogène a identifié quatre facteurs principaux de croissance : les rendements d'échelle, la recherche (ou innovation), la connaissance (ou capital humain), et l'intervention judicieuse de l'État.

Dans les modèles de croissance endogènes, si les rendements d'échelle sont majoritairement constants, certains investissements entraînent des rendements croissants, qui augmentent ainsi le capital physique et poussent la croissance. Par exemple, les infrastructures publiques causent des externalités positives en permettant des économies internes chez les producteurs privés (c'est l'hypothèse de rendement d'échelle croissant).

Par ailleurs, dans les modèles de croissance endogènes, le progrès technique est réintégré au cœur de la croissance, ce n'est plus un « résidu » par rapport à l'apport des facteurs de production traditionnels considérés endogènes (ressources naturelles, capital, travail). C'est le modèle fondateur de Paul Romer qui rend endogène l'innovation car il la fait dépendre du comportement, des initiatives et du développement des compétences des agents économiques. L'innovation est alors une activité à rendement croissant qui augmente le stock de connaissances, et le « débordement » de ces connaissances finit par être bénéfique à tous, au lieu de se limiter à la firme innovante. Les firmes sont alors interdépendantes, la « course à l'innovation » de chaque firme bénéficie à l'ensemble des firmes et tire l'économie vers la croissance.

C'est Rebelo, en 1990, qui va introduire dans le modèle l'existence d'un capital humain qu'il note H, la dimension du travail L disparaît au profit d'un capital physique couplé avec le capital humain dans la fonction de production $F(K, H)$.

Le capital humain désigne l'ensemble des formations, connaissances et bonne santé du travailleur qui le rendent plus productif. La mesure numérique du capital humain reste néanmoins subjective, mais cela permet de montrer l'importance d'un système éducatif et de santé considérable.

Ces modèles supposent également que l'action publique peut augmenter la productivité de l'économie, par exemple en augmentant le stock de connaissances (le capital humain) ou les infrastructures publiques ; respectivement popularisé par Robert E. Lucas et Robert Barro. Dans le cas des infrastructures publiques, Robert Barro conclut qu'elles facilitent la circulation des biens, des personnes, et de l'information, et que leur financement par l'impôt est alors bénéfique.

Bibliographie

Aghion, P. and P. Howitt, (1999), "Endogenous Growth Theory", MIT Press.

Barro, R. J. and Sala-i-Martin, X, (1995), "Economic Growth", McGraw-Hill, New York.

Barro, R.J., (1990), "Government spending in a simple model of endogenous growth", Journal of Political Economy, Vol. 98, No. 5, October, part II, pp. 103-125.

Barro, R.J., (1991), "Economic growth in a cross section of countries", Quarterly Journal of Economics, Vol. 151, pp. 407-443.

Blanchard, O. and D. Cohen, (2009), "Macroéconomie", 5e édition, Pearson Education.

Blanchard, O. and Fischer, S., (1989), "Lectures on Macroeconomics, MIT Press.

Denison, E. (1967), "Why Growth Rates Differ", Washington D.C., The Brookings Institution.

Friedman Milton, (1953), "The methodology of positive economics", University of Chicago Press.

Friedman Milton, (1959), "A Program for Monetary Stability", Fordham University Press.

Haavelmo, T., (1954), "A study in the theory of economic evolution", North Holland, Amsterdam.

Hall, R., and Jones, C., (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others ?", Quarterly Journal of Economics, , 114(1), pp. 83-116.

Harrod, R.F., (1939), "An essay in dynamic theory", *The Economic Journal*, vol. 49, No. 193, pp. 14-33.

Harrod, R.F., (1948), "Towards a dynamic economics", MacMillan, Londres.

Harrod, R.F., (1961), "Politique monétaire et croissance économique", *Bulletin d'information et de document de la Banque de Belgique*, octobre, pp.353-359.

Hicks, J.R., (1937), "Théorie mathématique de la valeur en régime de libre concurrence", Hermann, Paris.

Hicks, J.R., (1939), "Value and Capital, Oxford University Press, Oxford.

Inada, K., (1963), "On a Two-Sector Model of Economic Growth : Comments and a Generalization", *The Review of Economic Studies*, vol. 30, no.2, pp. 119-127.

Kaldor, N. (1961), "Economic growth and capital accumulation", in F. Lutz et D. C. Hague, eds, *The Theory of Capital*, Macmillan, London.

Mankiw, N., Romer, D. et Weil, D. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107, pp. 407-37.

Mundell Robert, (1962) "The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy under Fixed Exchange Rates", *International Monetary Fund Staff Papers*, March 1962, p. 70-79.

Poole William, (1970) "Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macro Model", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 84, p. 197-216.

Ramsey, F., (1928), "A Mathematical Theory of Saving", *Economic Journal*, , 38, pp. 543-559.

Romer, P.M, (1990). "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98(5), ppS71-102.

Samuelson P. A. et Nordhaus W. D (1995) "Macro-économie", Edition les Organisations.

Solow, R., (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*,70, 65-94.

Solow, R., (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 39, pp. 312-320.