

Mémoire majeur - D.E.A. „Economie des Institutions“

1996 - 1997

***J*eux *d*ifférentiels et *A*nalys*e d*ynamique des
*I*nstitutions**

**Les jeux différentiels sont-ils un outil approprié à l'analyse
institutionnelle ? - Une évaluation critique et l'essai d'une
application à la théorie de la Régulation**

Ekkehard Ernst
90, Rue des Orteaux
75020 Paris

Tél.: 0143709754

Paris, 5/9/1997

Sommaire

Page

I. Introduction	4
II. La théorie des jeux et l'analyse dynamique institutionnelle	5
1.) La théorie des jeux	5
2.) La théorie des jeux différentiels	7
3.) La Méso-économie: Fondements institutionnels de la macro-économie	10
4.) L'analyse dynamique institutionnelle	14
5.) Présentation de l'application de la théorie des jeux	18
6.) Conclusion du deuxième chapitre	20
III. Le rapport salarial	20
1.) Le modèle de référence	20
2.) La description formelle du modèle	22
3.) Résolution de l'inefficacité - la solution de Stackelberg	25
4.) Résolution de l'inefficacité II - La stratégie 'trigger'	33
IV. Les compromis institutionnalisés: la paréto-optimalité de l'introduction des institutions	37
1.) Une brève présentation	37
2.) La description formelle du modèle	38
3.) Le contrôle des salariés	41
4.) Le contrôle des capitalistes	42
5.) La codétermination	43
6.) Divide et impera - l'émergence endogène de la coopération	47
7.) Conclusion du chapitre IV	55
V. Les régimes monétaires	55
1.) La présentation de l'idée du modèle	55
2.) Le secteur monétaire	56
a.) Une banque centrale passive	57
b.) La banque centrale active sur le marché monétaire	62
c.) La banque centrale et le marché financier	65
3.) L'adaptation des variables du secteur réel	68
4.) Le chemin vers l'inflation	71
5.) La banque centrale active	75
a.) Le régime monétariste faible	76
b.) Le régime monétariste fort	78
c.) L'intervention sur le marché financier	80
6.) Conclusion du chapitre V	

VI. Les régimes internationaux	82
1.) Introduction	82
2.) Le modèle de la globalisation	84
 VII. Conclusion	
 Annèxes	
Annexes	
A.2 Le modèle de Goodwin	94
A.3 Calcul des stratégies optimales du modèle de Mehrling	
 Références	

I. Introduction

Avec quels outils la théorie de la Régulation laisse-t-elle se modéliser ? Quelles sont les possibilités d'appliquer la mathématique des systèmes dynamique et de la théorie des jeux ? Comment comprendre - mathématiquement - les différents aspects de la théorie de la Régulation comme p. ex. la dynamique à long terme et la coordination des agents économiques ? Ces questions pourraient figurer comme sous-titres de ce mémoire. Le but du mémoire présent est donc de présenter un cadre qui me semble assez apte à traiter la question de la modélisation de la théorie de la Régulation et d'une théorie dynamique des institutions. La solution des ces questions présentée dans ce mémoire sera l'essai d'appliquer une partie de la théorie des jeux: les jeux différentiels.

Dans la première partie, je vais introduire et discuter les concepts principaux de la théorie des jeux différentiels (TJD) et les remettre à une critique méthodologique. Pour cela, nous verrons quelques notions de base de la théorie des jeux (équilibre de Nash, stratégie, etc.). Après je vais brièvement présenter les autres fondements de la TJD qui proviennent notamment du contrôle optimal et des systèmes dynamiques. Tout cela sera discuté dans un cadre assez accessible, c'est-à-dire peu formalisé (pour les quelques équations qui seront pourtant nécessaires, je demande de m'excuser mais elles étaient quand même obligatoires.)

Dans les autres parties, celles qui nous occuperont le plus, nous verrons l'application de la TJD à l'analyse de différentes formes institutionnelles, comme le rapport salarial, les régimes monétaires et les régimes internationaux. Je me suis concentré sur des modèles qui ont la propriété très agréable d'être solvables par une analyse graphique ou peu formalisé ce qui nous permet de nous concentrer sur l'analyse institutionnelle à laquelle les modèles donnent droit. Pour cela, l'appareil mathématique utilisé sera interprété d'un point de vue institutionnaliste et son application restreint par le seul critère de l'institution. Seule la première partie demande un peu plus de mathématique, mais j'ai essayé de la réduire à un minimum nécessaire.

La discussion des différentes formes institutionnelles sera suivie par une courte conclusion de l'approche et un regard critique sur la possibilité de la modélisation dans les sciences économiques.

II. La théorie des jeux et de la Régulation: Questions méthodologiques

La théorie des jeux s'occupe des questions d'interactions stratégiques des agents économiques et est - presque exclusivement - liée à l'analyse néoclassique dans la manière où uniquement des agents individuels et indépendants entrent dans son analyse. En outre, la plupart du temps elle est utilisée de la manière statique avec des paiements fixes et donnés pour une certaine stratégie. La théorie de la Régulation, par contre, s'intéresse aux questions macroéconomiques (ne s'adresse, donc, pas forcément à des questions d'interactions), interindividuelles et sociales. De plus, elle poursuit une approche dynamique puisqu'elle analyse les phénomènes économiques à long terme comme le changement institutionnel.

Pourquoi alors utiliser un concept 'orthodoxe' dans un cadre hétérodoxe qui veut surmonter les problèmes évidents de la théorie standard au sens large ? Cette question se pose d'autant plus que l'on verra plus loin que les concepts retenus de la théorie des jeux reposent sur de fortes hypothèses de rationalité *dans le cadre de l'application habituelle*. La question, donc, qui se pose ce mémoire est de comprendre et de montrer de quelle manière cette théorie peut devenir fructueuse pour une analyse régulationniste.

1.) La théorie des jeux

Le but de la théorie des jeux selon mon interprétation est d'analyser l'interaction stratégique entre deux (ou plusieurs) agents sur une axiomatique très limitée (qui est par contre très forte). En prenant en compte uniquement les fonctions d'utilité et une connaissance commune des deux joueurs concernant le jeu et les possibilités d'action de soi-même et de l'autre, elle essaie de démarquer les issues possibles. Pour cela, elle utilise le concept de l'équilibre de Nash.

Définition: Un équilibre de Nash est atteint si un joueur - données les actions des autres - ne peut pas atteindre une meilleure issue (une utilité plus élevée) - en changeant sa stratégie¹ actuellement poursuivie.

Cet équilibre représente le point de coordination des différents joueurs sans communication ou coordination préalable. Malheureusement, on s'est aperçu très vite que - sauf dans des cas

particuliers - l'unicité de tels équilibres n'est pas nécessairement évidente c'est-à-dire qu'en général on a une multiplicité d'équilibres à considérer. Ceci peut facilement être révélé dans un monde de complémentarité stratégique où selon les anticipations des agents un équilibre optimiste ou un équilibre pessimiste peut être atteint (voir p. ex. Weil, 1989). Dans ce cas, aucune prévision de ce qui va se produire peut être effectuée et l'analyse de la théorie des jeux reste purement descriptive.

Mais, il y a un deuxième côté de la théorie des jeux qui crée autant de problème que celui-là: c'est la question de la rationalité et l'hypothèse que les deux joueurs sont rationels du même degré et qu'ils sachent que l'autre est tout aussi rationel. Pour qu'un équilibre puisse émerger les acteurs doivent avoir les informations nécessaires sur la structure du jeu et sur les espérances mutuelles de ce qui va se produire. Cette connaissance est en général appelée 'connaissance commune' et renvoi à une réflexion entrecroisée entre les deux acteurs: Je sais que tu sais que je sais que Elster (1983, p. 631) remarque que cette hypothèse pourrait être défendue pour des raisons de prudence: même si un des joueurs est tenté de supposer que l'autre est irrationnel, il peut s'avérer d'être plus prudent de ne pas faire cette supposition. Cette forte hypothèse de rationalité, qui peut être facilement invalidée en réalité, pose actuellement beaucoup de souci aux théoriciens des jeux bien qu'ils essaient de se sauver d'une manière plus ou moins élégante (voir p. ex. Aumann (1994)).

La seule forme dont la théorie des jeux tient compte des asymétries dans l'interaction est l'asymétrie de l'information. Si les différents acteurs disposent d'une information incomplète de la réalité, leur pouvoir économique sera en général d'autant plus grand que cette information est proche de l'état actuel du monde. Malheureusement, cette asymétrie reste le seul moyen d'introduire des différences entre les joueurs. Toutes les questions d'interprétation du monde ou de différences dans la capacité de maîtriser l'information ne sont pas considérées.

Un autre point de critique qui ne concerne pas seulement la théorie des jeux mais toute la théorie du choix rationel est celui de l'exogénéité des préférences. Dans la théorie standard, cette exogénéité permet de constituer un lien causal entre changement du choix de l'individu et changement des prix relatifs. Si les préférences étaient endogène, ce lien n'existerait plus. Par contre, l'analyse d'une société rend désirable l'explication des origines des préférences autres que biologiques (comme le fait implicitement p. ex. G. Becker, cf. Kirchgässner, 1991, p. 38). En tous les cas, l'analyse du changement des préférences et des origines de ce changement est hautement désirable, même si cette

¹ On va utiliser les termes 'stratégie' et 'action' sans différence bien qu'en théorie des jeux il y en ait.

analyse n'est pas parvenue à des résultats considérables pour le moment surtout à cause des problèmes méthodologiques (cf. la discussion étendue de Kirchgässner, 1991, p. 38-45).

Malheureusement, nous rencontrerons tous ces problèmes - et surtout celui de la rationalité - dans un cadre de jeux différentiels que nous voulons pourtant utiliser pour l'analyse institutionnelle.

2.) La théorie des jeux différentiels

Qu'est-ce que les jeux différentiels ? Nous avons indiqué que la théorie des jeux est - en général - appliquée de manière statique. Le temps ne joue rarement un rôle dans les applications standards. Dans ce cas les utilités que les acteurs peuvent espérer pour ces différentes stratégies sont données d'avance. L'analyse porte uniquement sur la question de savoir quelle est la meilleure stratégie donnée cette structure du monde. Avec le développement de la théorie des jeux, on a essayé d'introduire la dimension du temps: d'abord en analysant des jeux répétés où le même jeu de base sera joué plusieurs fois (parfois même une infinité des fois) ce qui élargit énormément le champ des actions; après en considérant des jeux extensifs où le même joueur joue plusieurs fois dans un jeu avec différentes actions à chaque noeud du jeu; et troisièmement en analysant des jeux répétés avec un changement de l'environnement c'est ce qu'on appelle jeux différentiels. Et c'est ce dernier type qui sera au coeur du mémoire présent.

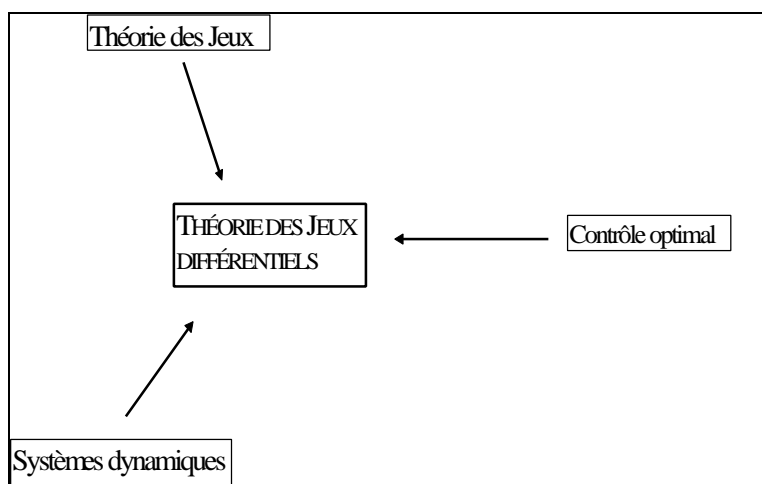


Figure 1: Fondements de la théorie des jeux différentiels

Dans un monde dynamique avec un changement permanent de l'environnement (et de sa structure) une analyse statique ne peut évidemment guère satisfaire. Toutes les questions liées à la croissance ou au développement monétaire impliquent une analyse dynamique plutôt qu'une analyse stationnaire. D'où l'intérêt des théoriciens des jeux d'intégrer explicitement dans leur analyse la théorie des systèmes dynamiques.

Définition: On parle d'un système dynamique si l'évolution - le changement dans le temps - d'un ensemble de variables (le vecteur de variables d'état) est donnée par une fonction qui lie l'état actuel à ce changement:

$$\dot{\mathbf{x}} = \frac{\partial \mathbf{x}}{\partial t} = \mathbf{f}(\mathbf{x}) \quad , \quad \mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$$

Ce vecteur d'état peut d'ailleurs contenir des variables et micro-économiques et macro-économiques aussi variées comme le taux de chômage, le PIB ou le profit d'une entreprise d'une branche particulière.

Mais dans ce cas-là, l'analyse ne reste plus la même que dans le cadre standard de la théorie des jeux. Si l'environnement est dynamique et si les actions des joueurs ont un effet sur ce changement, les acteurs doivent prendre en compte non seulement les actions des autres mais aussi tous les effets croisés sur l'état de l'économie. L'interaction dans ce cas est donc double: il n'y a pas seulement une interaction stratégique mais aussi une interaction acteur - nature.

Pour résoudre cette dernière problématique, la mathématique nous fournit d'un outil très puissant: le contrôle optimal. Il s'agit d'un programme d'optimisation mais dans un cadre dynamique avec une contrainte qui n'est pas statique comme dans le cas d'un Lagrangien mais dynamique. Ce programme d'optimisation nous mène - comme dans le cas statique d'une optimisation sous contrainte - à des conditions nécessaires qui doivent être satisfaites pour que l'équilibre optimal soit atteint. En intégrant tous ces trois aspects: interaction (théorie des jeux), dynamique de l'environnement (théorie des systèmes dynamiques) et optimisation dynamique (contrôle optimal) nous obtenons la théorie des jeux différentiels:

Définition: Un jeu différentiel contient (cf. Lewin, 1994, ch. 2)

- un vecteur d'état, $\bar{\mathbf{x}}$, qui caractérise le conflit
- les équations dynamiques qui décrivent le changement de l'environnement en dépendance du choix des acteurs: $\dot{\bar{\mathbf{x}}} = \mathbf{f}(\bar{\mathbf{x}}, \bar{\mathbf{u}})$ où $\bar{\mathbf{u}}$ représente le vecteur des choix des agents
- les préférences qui permettent d'évaluer les différentes actions
- les ensembles d'information dont les joueurs disposent et
- les stratégies admissibles.

Donc, apart le deux premiers point, un jeu différentiel ressemble beaucoup à un jeu sous forme normale. Ce qui change c'est notamment que l'environnement s'adapte au choix des joueurs et ne reste plus exogène par rapport à l'ensemble des stratégies. Ceci pose évidemment beaucoup plus de problème quant au calcul de la stratégie optimale. Il ne suffit plus de simplement comparer différentes sommes de paiement. Ici, il faut intégrer le changement des paiement dû au changement des variables d'état.

Ce calcul peut s'avérer plus ou moins difficile selon les hypothèses sur les ensembles d'information (cf. paragraphe 4 pour une discussion de ce point). Dans le cas le plus simple, il suffit de procéder de la même manière que dans le contrôle optimal en appliquant le théorème de maximisation de Pontryagin. Pour des ensembles d'information plus sophistiqués, il faut tenir compte des effets croisés entre stratégies des autres acteurs et changement de l'utilité d'un des joueurs ce qui nécessite le recours au principe de maximisation de Hamilton-Jacobi-Bellman et suppose en général la solution d'un système d'équations à dérivés partiels ce qui est loin d'être évident.

Même sans connaître tous les détails de l'approche de la théorie des jeux différentiels, on voit bien qu'une telle analyse implique une capacité cognitive immense à calculer la trajectoire optimale que doivent suivre les différentes variables de contrôle (les variables au travers lesquelles les individus influencent l'état du monde) et une rationalité d'autant plus forte qu'une telle approche ne porte pas seulement sur l'économie d'aujourd'hui mais sur celle en cinq, en dix, voire en vingt ans, parfois jusqu'à l'infini selon la spécification du problème.

De plus, dans un contexte macroéconomique, les questions de contrôlabilité et de l'observabilité se posent comme le remarque Dore (1995). Beaucoup plus que dans un cadre microéconomique, l'application de la théorie des jeux différentiels à la macroéconomie se voit confronté à des question comment les joueurs arrivent à contrôler leurs variables stratégiques et comment on peut être sûr qu'ils connaissent l'état exact de l'économie. L'observabilité pose le problème que souvent l'agrégat ne se laisse pas exactement déterminer (cf. p. ex. la controverse de la théorie de capital): le stock de capital macroéconomique n'est pas forcément la somme des stocks de capital microéconomique mais peut dépendre des prix relatifs. En ce qui concerne la contrôlabilité, on rencontre le problème que souvent la variable qui peut être contrôlée et la variable d'état qui doit être influencée ne sont pas liées par une relation fixe (Dore cite la relation entre investissement et

capacité productive, 1995, p. 118) mais par une relation qui peut changer dans le temps. Mais dans ce cas, la contrôlabilité n'est plus donnée.

3.) La Méso-économie: Fondements institutionnels de la macro-économie

Avant de rencontrer les raisons qui m'ont finalement menées à appliquer cette partie de la théorie des jeux, ce paragraphe s'adresse au problème de l'identification des joueurs et tente une nouvelle définition de la notion de 'méso-économie' et son rapport avec le niveau micro- et macro-économique. Développé dans l'analyse de la concurrence imparfaite (p. ex. Ng, 1992), ce terme renvoie à l'idée d'une médiation dans l'agrégation, c'est-à-dire que le choix des unités micro-économiques connaît un changement au cours de l'agrégation: dix ménages ensemble vont agir autrement que chacun tout seul. Pourtant, cette approche laisse encore assez de place pour une interaction (stratégique ou pas) qui est exclue par définition dans une analyse macro-économique.

Donc, cette version de la méso-économie met l'accent sur l'interaction stratégique sans fixer le niveau d'agrégation. Selon cette vision, la macroéconomie ne connaît pas cette interaction simplement pour la raison qu'elle suppose des relations fixes et stables entre des grandeurs agrégées (comme p. ex. entre l'investissement, la consommation et la production globale²). Dans ma définition de la mésoéconomie, de telles relations n'existent pas. Les contraintes que nous allons rencontrer dans les prochains chapitres seront uniquement des contraintes comptables. Les relations seront déduites des programmes d'optimisation et dépendront donc naturellement de la structure du modèle. Une tentative d'une définition de la mésoéconomie pourrait être la suivante:

Définition: Mésoéconomie = Aggrégation de variables économiques + Interaction stratégique.

C'est cette vision mésoéconomiste qui est à la base de mon approche dynamique des institutions qui sera développée dans la section suivante. Il faut d'ailleurs noter que l'utilisation de cette notion ne se fait pas tout à fait de manière habituelle. L'approche standard consiste à différencier des niveaux d'agrégation; ici, la notion d'interaction stratégique sera intégrée en plus. Donc, je vais parler de mésoéconomie même dans le cas où s'affrontent deux joueurs macro-économiques rien que pour le fait qu'il y a cette interaction.

² Dans quelques modèles cambridgiens on rencontre l'essai de réduire l'agrégation p. ex. en introduisant une consommation des capitalistes et des salariés. Mais même dans ce cas, une interaction stratégique n'est pas considérée.

Une telle approche me semble assez proche de ce que je veut présenter dans ce mémoire surtout s'il est élargi par la notion des 'mésos-institutions' comme le montre la figure 2:

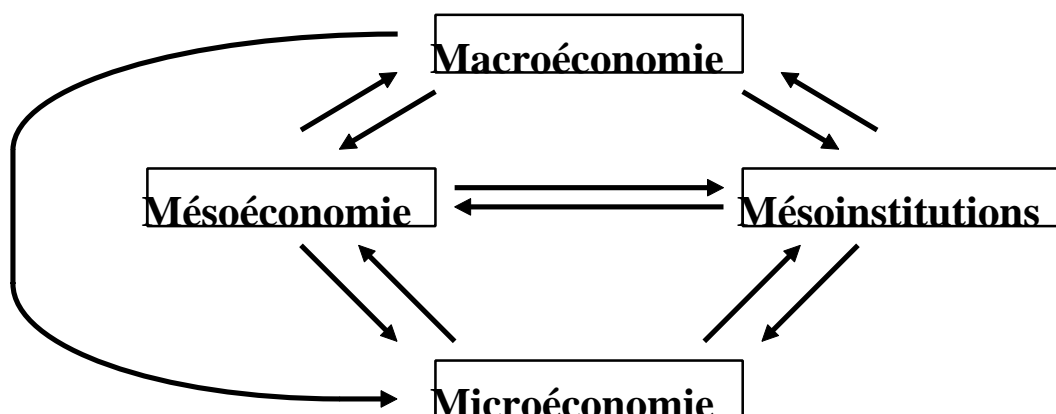


Figure 2: La méséconomie

De cette manière, les institutions ne prennent pas seulement le rôle de simple structure économique et sociale mais celui des acteurs institutionnels qui influent l'économie de manière permanente et variable. Il ne suffit plus d'identifier différentes formes institutionnelles par différents ensembles de paramètres. Ici, les institutions sont intégrées dans le déroulement économique et jouent un rôle actif dans l'évolution de l'économie. On pourrait même dire que les 'mésoinstitutions' sont les vraies piliers de l'économie:

- (i) Elles incluent toute la méséconomie: les différentes formes de concurrence, les régimes monétaire, le rapport salarial, les différents acteurs institutionnels (p. ex. la banque centrale).
- (ii) Toutes les actions microéconomiques sont orientées vers ces 'mésoinstitutions' parce que les acteurs économiques individuels sont intégrés dans au moins une des ces institutions.
- (iii) L'agrégation se fait à partir de ces institutions: leur interaction influence directement des variables économique agrégées comme p. ex. le taux d'emploi ou le taux d'inflation.

La notion de méséconomie propose en outre de ne plus identifier des joueurs économique au niveau microéconomique ou individuel mais au niveau agrégé. Il s'agit donc des joueurs aussi variés comme l'état, la banque centrale ou une (de plusieurs) classes sociales (comme p. ex. les capitalistes et les salariés). D'une certaine manière, on pourrait parler des agents représentatifs bien qu'il y en ait plusieurs maintenant et pas seulement un seul comme dans les modèles de la nouvelle économie classique. Cette question de la représentativité d'un ensemble d'individus par un seul acteur pose par

contre de nouveaux problèmes. Même si nous avons introduit l'interaction stratégique et donc au moins deux agents représentatifs³ la critique qui a été formulé autour de cette notion est certainement aussi valable dans ce cas. Pour conclure ce paragraphe je vais donc présenter cette critique et l'essai d'une réponse dans l'esprit de ce mémoire.

Le concept de l'agent représentatif et son utilisation de plus en plus répandue en macroéconomie a suscité une vague de critique (pour un résumé cf. Kirman, 1992). Cette critique concerne le fait qu'en introduisant ce concept, la question originale de l'économie - celle de la coordination des individus dans une société décentralisée - ne joue plus aucun rôle parce que l'on considère que tous les choix individuels se laisse représenter par les préférences d'un seul agent. A cette objection, il est en général répondu que ce ne sont pas des questions de coordination mais des phénomènes macroéconomiques qui sont le but de l'analyse.

Par contre, cette position de défense n'est pas tenable pour au moins les trois raisons suivantes (cf. Kirman, 1992, p. 118): (i) Il n'y a pas de relation simple et directe entre la rationalité individuelle et la rationalité collective. (ii) La réaction de l'agent représentatif vis-à-vis du changement d'un paramètre n'est pas forcément la même que la réaction agrégée des individus qu'il représente. (iii) Pour une plage de fonction d'utilité assez étendue il y a la possibilité que l'agent représentatif préfère une situation à une autre bien que tous les individus qu'il représente préfèrent la deuxième à la première.

Ces trois points n'ont pour l'instant pas trouvé une réponse adéquate sauf celle que les modèles en terme d'agent représentatif pourraient toujours être considéré comme des modèles de référence faute de mieux (cf. p. ex. Turnovsky, 1995, p. 274 qui avance ce point). Toute la recherche qui essaye de trouver des fonctions d'utilité assez générales qui permettent l'agrégation sans ces problèmes n'a pas abouti à une solution et montre au contraire que de telles fonctions ont plutôt des caractéristiques assez spécifiques comme p. ex. des fonctions homothétique avec des fonctions d'Engels linéaires (cf. Kirman, 1992, p. 120).

Il me semble pourtant que les problèmes concernant l'agent représentatif ne se posent pas de la même manière dans l'application que je propose dans ce mémoire pour deux raison: d'une part en considérant une situation d'interaction stratégique on tient explicitement compte des problèmes de

³ Qui ne sont représentatifs que pour un sous-ensemble de l'économie.

coordination. Kirman, lui-même, remarque que la théorie des jeux peut permettre de réintroduire les problèmes de coordination dans un cadre macroéconomique (1992, p. 131-133). En plus dans les modèles présentés dans ce mémoire il ne s'agit pas des agents identiques ou presque mais des agents avec une grande hétérogénéité par rapport à leur pouvoir économique d'influencer le jeu. C'est d'ailleurs cette hétérogénéité qui devient intéressant pour l'analyse. En plus, déjà dans la première partie nous verrons que le fait qu'il y a deux joueurs qui interagissent au lieu d'un agent représentatif qui maximise tout seul change considérablement l'équilibre du jeu (cf. ch. III, paragraphe 2).

D'autre part, il me semble que cette critique des modèles d'agents représentatif relève d'une vision du monde très individualiste où chaque personne maximise plus ou moins bien selon ces préférences individuelles exogènes contre des contraintes budgétaires au sens large. Par contre, ce mémoire se laisse plutôt inspirer par une logique holiste qui ne voit pas les gens séparés les uns par rapport aux autres mais plutôt dans une communication et interaction permanente avec des effets considérables sur la formation des préférences. Il me semble même très probable que des gens qui ont vécu dans des circonstances similaires peuvent développer des préférences similaires et donc former quelques choses comme une classe sociale. Cette considération me permet de mettre le rapport salarial et donc les deux grandes classes - les capitalistes et les salariés - au centre de l'analyse dans les prochains chapitres. A part ces acteurs sociaux, j'identifie encore deux autres joueurs institutionnels - l'état et la banque centrale. Dans ce cas, l'agrégation se fait à travers d'un processus politique⁴ au sein de l'institution. Il est clair que ce processus ne mène certainement pas à une fonction de paiement stable dans le temps (sauf si quelques préférences sont fixées pour toujours comme p. ex. pour certaines banques centrales européennes). L'intérêt de fixer une telle fonction de paiement reste dans l'analyse des conséquences à long terme de telle ou telle politique mais si - à cause d'un changement des préférences de ces institutions - l'équilibre à long terme ne sera peut-être jamais atteint. Pour l'évaluation d'une forme de politique cela n'a pas trop d'importance.

Malgré la critique pertinente présentée par Kirman, il me semble qu'en changeant l'optique vers une approche plutôt holiste et en introduisant des acteurs institutionnels plutôt que économique l'approche en terme de jeux différentiels peut être défendue et même contribuer à la solution des points faibles des modèles macroéconomiques actuels.

⁴ Qui ne sera pourtant pas modélisé.

4.) L'analyse dynamique institutionnelle

Retournons donc au problème du paragraphe deux de la rationalité et de l'approche dynamique. A mon avis, une telle approche que j'ai décrite dans ce paragraphe ne peut être défendue que selon deux lignes différentes: d'une part par la considération méso-économique institutionnelle avancée dans le dernier paragraphe, d'autre part par l'influence des institutions sur la dynamique économique.

Commençons par ce dernier point. Une analyse institutionnelle se concentre naturellement sur le long voire le très long terme⁵ de l'économie. Dans ce cas, beaucoup de variables économique vont connaître un changement important duquel on ne peut pas faire abstraction facilement, même si les institutions - c'est-à-dire les rapports économiques - sont considérée comme stable. Dans ce cas, la dynamique économique joue un rôle important. Notez que le point de départ de l'analyse régulationniste était de comprendre les facteurs qui étaient cruciaux pour une croissance élevée, soutenue et stable dans les 'Trente Glorieuses' et donc d'analyser des phénomènes dynamiques et des caractéristiques économique de long terme. Comment donc analyser de tels phénomènes sans faire recours à l'analyse dynamique avec tous les problèmes que cela implique sur le plan mathématique ?

D'autre part, même les phénomènes monétaires qui se déroulent pratiquement tous dans une période plutôt de court que de long terme créent une dynamique de petits cycles avec des effets réels à long terme. Comment donc comprendre une augmentation du taux d'inflation dans une analyse statique. Même si l'on ne s'intéresse pas aux fluctuations du taux de croissance à moyen terme, au moment où on veut analyser et intégrer ces phénomènes monétaires, l'analyse statique devient au moins peu convaincante, au pire complètement fausse.

Le seul moyen d'éviter la dynamique serait encore de 'discrétionariser' cette analyse en considérant différents cas pour les variables d'état et de mener une comparaison statique. Mais, dans ce cas comme dans celui de l'analyse purement statique, tout phénomène transitoire est exclu du raisonnement. Pourtant, avec une analyse institutionnelle, on s'est bien rendu compte que l'histoire joue un rôle important et qu'il est donc nécessaire de tenir compte du processus d'adaptation pour comprendre l'état actuel du monde. Ce sont souvent les phénomènes de transition qui nécessite le

⁵ J'aimerais donner à cette notion une autre interprétation que celle retenue d'habitude. La distinction entre court, moyen, long et très long terme concerne uniquement l'échelle du temps et pas les anticipations des agents ou les ajustement de leurs plans comme il est supposé dans l'analyse de Hicks.

plus d'attention parce que les équilibres à long terme ne peuvent être atteints qu'après un temps infini et donc jamais. Une comparaison dynamique montre en outre que tous les chemins de transition ne sont pas pareils. Une transition linéaire avec une approximation asymptotique au nouvel équilibre doit être jugée autrement qu'une transition oscillatoire au même équilibre.

A ce stade de raisonnement, il faudrait noter un autre argument qui peut nous faire pencher vers une analyse dynamique des institutions. C'est celui d'une institution en quelque sorte cachée: la vitesse d'adaptation des variables économiques. Dans une analyse institutionnelle, l'ajustement des variables et la vitesse d'un tel ajustement jouent un rôle beaucoup plus important que dans l'analyse standard (qui, en outre, suppose en général que cette vitesse serait infinie). Pour une analyse complète il semble d'être nécessaire de distinguer entre beaucoup plus d'échelles de temps qu'habituellement (court terme - long terme). Mais déjà le recours à de différentes échelles de temps présuppose que la vitesse peut différer et qu'une analyse des effets de ces différentes vitesses ne serait pas sans intérêt. L'inertie qu'éprouvent quelques variables économiques peut changer le comportement de l'économie entière si le comportement des acteurs change beaucoup plus vite. De plus, l'analyse de Lordon (1994) montre que le changement lent des variables structurelles permet de modéliser une discontinuité dans le comportement du système analysé. Les institutions ne structurent donc pas seulement le rapport entre différentes variables économiques mais elles déterminent aussi la vitesse avec laquelle ces variables peuvent s'adapter à des chocs exogènes et des changements endogènes.

S'il est encore assez facile de montrer la pertinence d'une approche dynamique dans une théorie institutionnelle (et le fait que dans leur grande majorité des théoriciens de la régulation ont accepté ces outils comme adéquats me laisse espérer qu'une telle approche n'est pas complètement erronée), il est déjà moins évident pour la théorie des jeux en général et les jeux différentiels en particulier (un courant assez fort me semble de s'opposer contre toute introduction de la théorie des jeux dans le raisonnement régulationniste, certainement pas sans raison).

A mon avis, une telle approche ne peut être défendue que si l'on fait recours à une bonne intégration dans l'analyse institutionnelle. De quoi s'agit-il en fait, quand on parle de l' 'institution' ? Sans vouloir entrer trop dans la théorie des institutions, on peut quand même retenir deux grands sujets autour desquels, me semble-t-il, se tournent toutes les questions institutionnelles: d'une part, il s'agit d'un mode de coordination entre acteurs, d'autre part il s'agit d'une stabilisation des anticipations et d'une structure d'information stable.

Tant qu'il s'agit de la coordination des acteurs, on voit tout de suite un champ d'application quasi idéal pour la théorie des jeux. C'est exactement cet aspect-là qui est au coeur au moins d'une partie de cette théorie⁶. Donc, pour évaluer de quelle manière et à quel degré telle ou telle institution arrive à coordonner les stratégies - souvent contradictoire comme on verra plus loin - il semble inévitable d'utiliser la théorie des jeux.

Mais, bien sûr, il faut se rendre compte de la façon avec laquelle on introduit ce concept et surtout à quel niveau. Bien que la théorie des jeux ne soit au début qu'autre chose qu'une théorie micro-économique avancée, je préfère une application méso-économique, c'est-à-dire une application au niveau des acteurs sociaux, des acteurs institutionnels et institutionnalisés. Dans ce cas-là, l'institution veut donc dire deux choses tout à fait complémentaire: d'une part il s'agit de la structure dans laquelle l'économie se déroule, d'autre part il s'agit des agents qui interagissent. Dans l'analyse qui suit, nous verrons bien que selon la structure d'interaction entre différents 'joueurs' méso-économique, le déroulement économique peut changer complètement. Pourtant, le choix du niveau méso-économique résulte aussi de la critique que nous avons vu avant en ce qui concerne l'hypothèse de la rationalité des agents. S'il est difficilement justifiable de supposer des agents individuels qui maximisent des programmes d'optimisation intertemporelle, à un niveau méso-économique cette optique peut plus facilement être intégrée d'autant plus que l'on observe en réalité un grand effort de tels agents de fonder leurs décisions sur des considérations rationnelles. Cela ne veut bien évidemment pas dire que p. ex. un syndicat essaie de maximiser une fonction intertemporelle. Plutôt, il va suivre une stratégie qui s'est avérée fructueuse et 'rationnelle', et qui peut avoir été trouvée dans un long processus d'essai et d'erreur ('trial and error'). Comme on ne s'intéresse pas ici à une analyse de l'émergence des institutions, on peut approcher ces stratégies par le résultats d'une optimisation dynamique intertemporelle.

Une hypothèse cruciale pour que cette approximation puissent être effectuée est à mon avis ce que j'ai appelé la stabilisation des anticipations. Seulement dans des conditions de stabilité au moins à moyen terme, un processus d'apprentissage peut donner quelques idées aux agents sur la structure du 'vrai' modèle de l'économie dont ils ont besoin pour appliquer les outils mathématiques d'optimisation. Seulement dans un environnement qui est au moins en partie prévisible, c'est-à-dire

⁶ On pourrait même dire que les questions de coordination sont celles qui justifient le recours à la théorie des jeux. Même dans des jeux comme le fameux dilemme de prisonnier, c'est l'analyse de coordination - ou de mal-/mis-coordination qui intéresse.

sur lequel les agents peuvent former les anticipations⁷, le mot stratégie a encore un sens. Dans un environnement complètement incertain⁸, on ne peut plus vraiment parler de stratégie. Plutôt les agents se laissent guider soit par une forme de mimétisme soit par leurs états d'âme qui sont complètement déconnecté de la réalité. Le fait de supposer l'existence (bien qu'il s'agisse plus qu'une supposition) des institutions, nous permet donc de justifier une stratégie qui s'orientent vers l'état actuel de l'économie même si elle ne prend en compte que d'une partie (minime) de la réalité.

Mais la stabilisation des anticipations n'est qu'une partie d'une fonction plus globale des institutions: celle de la stabilisation de la structure des informations. Ici, la TJD nous donne beaucoup plus de liberté dans la modélisation que nous avons dans les modèles de jeux stratégiques et statiques. Elle permet d'introduire trois grands concepts (bien qu'il existe en outre beaucoup plus de subtilités): dans le premier concept (on parle d'une stratégie 'open-loop') les joueurs ne disposent que de l'information sur la date actuelle mais pas sur l'état actuel du monde. Leur stratégie est uniquement déterminée par les conditions initiales et le temps. Dans le deuxième concept (stratégie markovienne), les acteurs ont la possibilité d'intégrer dans leur comportement un facteur d'ajustement à l'état actuel, c'est-à-dire ils disposent de l'information sur des variables économiques comme p. ex. l'inflation ou la croissance. Pourtant, à chaque instant, ils ne disposent que de l'information actuelle; leur capacité cognitive ne suffit pas pour garder dans leur mémoire l'histoire qui s'est déroulée jusqu'à cet instant. Le troisième concept (stratégie closed-loop) permet donc d'intégrer cette structure de mémoire. Dans ce cas, les joueurs peuvent se rappeler à chaque instant ce qu'il s'est passé dans toute l'histoire. On voit très bien que les trois concepts d'information diffèrent de la manière de plus en plus élevées dont ils supposent des capacités de traitement informationnel. Il me semble qu'il y a ici un lien très évident avec une analyse institutionnelle. Dans un cas, où des acteurs individuels interagissent, ce serait une hypothèse forte de supposer qu'ils disposent d'une information plus que celle sur les conditions initiales et sur le temps actuel. Par contre, dans une société fortement institutionnalisée, l'hypothèse que les acteurs institutionnels disposent de toute l'information nécessaire pour un raisonnement sophistiqué ne semble pas être trop forte. En tout cas, on peut observer en réalité que pratiquement tous les grands acteurs sociaux ont à leur disposition de grandes archives qui leur permettent d'adapter leur comportement d'une manière 'rationnelle'. Le schéma suivant reproduit donc l'idée de le rapprochement entre différentes structures d'information et différents niveaux institutionnels:

⁷ On ne considère pas ici le risque systémique qui est introduit par le système des marchés financiers.

⁸ Incertitude compris dans le sens de F. Knight.

Stratégie open-loop	-	Acteur individuel
Stratégie markovienne	-	Acteur social, environnement peu institutionnalisé
Stratégie closed-loop	-	Acteur social, environnement fortement institutionnalisé

Tableau 1: Structure d'information et institutions

Comme nous nous intéressons uniquement à une analyse institutionnelle, seulement les deux derniers concepts seront retenus dans l'analyse suivante. Cela nous permet en outre d'exclure tous les problèmes théoriques qui sont liés à la stratégie 'open-loop' comme p. ex. l'incohérence dans le temps et la nécessité d'une réoptimisation au bout d'un certain moment.

5.) Présentation de l'application de la théorie des jeux

Ce petit dernier paragraphe du chapitre II avant la conclusion doit présenter l'organisation du reste de ce mémoire et les différents champs d'application de la théorie des jeux différentiels à la théorie de la Régulation.

La figure 3 donne un petit sommaire des différentes formes institutionnelles qui se trouvent au sein de la théorie de la Régulation. Au centre, nous pouvons trouver le conflit de base entre les capitalistes et les salariés. Ce conflit sera aussi le point de départ de ce mémoire autour duquel tous les autres chapitres s'entourent. La lutte pour la redistribution de la production globale sera donc présentée dans le chapitre prochain. En outre, je vais présenter deux différentes possibilités qui pourraient permettre de résoudre l'inefficacité dynamique qui résulte de ce conflit.

Le chapitre IV se concentre sur l'autre grand pilier d'une économie capitaliste: l'état. Sous l'idée des compromis institutionnalisés nous verrons comment l'introduction d'une institution-arbitre peut aider à débloquent une situation paréto-sousoptimale et quelles sont les limites de cette troisième institution. A la différence du chapitre III, dans ce cas, la possibilité d'atteindre l'équilibre paréto-optimal ne dépend plus des stratégies auxquelles les joueurs ont accès.

6.) Conclusion du deuxième chapitre

Pour conclure cette première partie, nous pouvons donc résumer l'argumentation d'une telle manière: l'analyse institutionnelle ne nous permet pas seulement mais nous oblige à recourir à l'analyse d'interaction stratégique et donc à la théorie des jeux. Elle nous le permet d'autant plus que les questions de coordination entre les acteurs (que ce soit des acteurs individuels ou autre) et la stabilisation de la structure qui est garantie par les institutions créent un cadre pratiquement idéal pour l'application de cette théorie. Mais mon ambition porte aussi sur les questions dynamiques d'une économie. Au moment où l'on veut comprendre les interactions entre croissance, productivité, part salariale et inflation, on sort forcément d'un cadre statique même si celui-ci peut encore être sophistiqué de la manière décrite en haut. Dans ce cas, l'analyse dynamique devient nécessaire pour saisir les lignes principales au travers lesquelles l'économie s'oriente et s'ajuste.

L'analyse dynamique institutionnelle trouve sa force dans les deux points avancés car elle combine les questions institutionnelles et les questions dynamiques d'une manière rigoureuse qui permet d'analyser effectivement non seulement le rôle que jouent les institutions dans la détermination des équilibres à long terme mais aussi dans la détermination de la trajectoire d'ajustement.

III. Le rapport salarial

1.) Le modèle de référence

Après avoir discuté le sens dans lequel on peut utiliser la théorie des jeux (différentiels) dans la modélisation de la théorie de la Régulation, je vais consacrer le premier chapitre de la partie des modèles à la forme institutionnelle qui constitue à mon avis la forme la plus fondamentale d'une économie capitaliste: le rapport salarial.

Dans ce rapport, les forces principales d'une économie capitaliste, à savoir les capitalistes en tant que propriétaires des moyens de production et les ouvriers en tant qu'utilisateurs de ces moyens et producteurs des biens s'opposent sur la distribution du surplus. Bien que ce rapport aie beaucoup évolué depuis la deuxième guerre mondiale, la question principale, notamment celle de la distribution, reste toujours préoccupante et doit être résolue d'une manière ou d'une autre avant toute production.

Le modèle le plus simple qui intègre les question de distribution du surplus et de l'action stratégique des acteurs économiques institutionnels dans un cadre de l'analyse de la croissance est celle de Kelvin Lancaster (1973). Son but était d'une part de rendre compte du capitalisme comme un conflit dynamique sur l'accumulation, c'est-à-dire une honneur à la tradition marxiste - et d'autre part de montrer comment la disjonction des décisions entre consommation (des salariés) et épargne (des capitalistes), c'est-à-dire l'idée keynésienne, mène à une inefficacité dynamique.

Dans ce modèle, les salariés décident sur le développement de leur consommation en fixant un chemin qui détermine pour chaque instant le niveau de consommation. Cette consommation doit être prise de la production globale actuelle et n'est donc plus accessible dans les périodes suivantes. Ce qui n'est pas consommé aujourd'hui peut être accumulé pour augmenter le stock de capital et donc pour augmenter les possibilités de consommation dans le futur. Bien sûr, cette vision de l'économie a pour condition une organisation institutionnelle de la classe ouvrière qui lui permet de fixer la consommation au niveau macroéconomique.

En même temps, les capitalistes, eux aussi, vont consommer une partie de la production globale. Cette partie n'augmente pas le stock de capital (sauf dans le sens qu'elle garantit la survie de la classe capitaliste qui est nécessaire pour le processus de production) et ne contribue pas à l'utilité actuelle des ouvriers: elle est complètement perdu pour la consommation présente ou future des salariés.

D'où le dilemme suivant pour les ouvriers: Est-ce qu'ils doivent donner une partie de leur consommation présente aux capitalistes ? S'ils ne le font pas il n'auront rien dans le futur (si le bien n'est pas stockable) ou au moins ils ne peuvent pas augmenter leurs possibilités de consommation. S'ils le font, ils n'ont aucune garantie que les capitalistes vont investir le montant optimal qui permet aux salariés une consommation future optimale.

Les capitalistes, quant à eux, se trouvent en face d'un dilemme similaire: Est-ce qu'ils doivent consommer maintenant ou plutôt investir pour consommer plus tard ? S'ils consomment maintenant, ils augmentent leur utilité instantanée. Si, par contre, ils préfèrent investir, ils augmentent les moyens de production, mais en même temps, ils n'ont pas de garantie qu'ils bénéficient pleinement de cette augmentation.

La structure qui se retrouve derrière ce problème est bien celle d'une extrenalité. Dans l'analyse formelle dans les paragraphes suivants, nous allons voir de quelle manière cette externalité mène à une inefficacité dynamique par rapport au niveau optimal du stock de capital et de la consommation. En même temps, plusieurs auteurs dans les années qui suivaient la parution de l'article de Lancaster ont proposé des solutions à cette inefficacité. Deux de ces propositions seront discutées dans ce chapitre.

2.) La description formelle du modèle

La présentation du jeu dynamique entre capitalistes et salariés qu'a donné Lancaster a quelques faiblesses. D'une part, il ne considère qu'une fonction de production Leontieff qui lui donne toujours des solutions en coin. D'autre part, il ne prend en compte qu'une seule structure d'information, à savoir la stratégie «open-loop» (cf. chapitre II). C'est la raison pour laquelle je vais m'appuyer dans la discussion de ce dilemme sur une généralisation du modèle originale présenté par Shimomura (1991).

Dans l'économie, un seul output est produit à l'aide de deux moyens de production: le travail, N , et le capital, K . Afin de produire, les capitalistes disposent d'une technologie $Y = F(N, K)$ qui est supposée d'incorporer les conditions d'Inada. En outre, toute l'analyse sera faite en grandeur par tête. Donc, la technologie peut être décrite de la manière suivante:

$$y \equiv \frac{Y}{N} = F(K/N, 1) \equiv f(k) \quad , \quad k \equiv K/N$$

avec les conditions d'Inada:

$$\begin{aligned} f(0) &= 0, \quad \lim_{k \rightarrow \infty} f(k) = \infty, \quad f'(k) > 0, \quad f''(k) < 0, \\ \lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) &= 0, \quad \lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty. \end{aligned}$$

L'économie est marquée par deux classes sociales, les capitalistes et les ouvriers. Les premiers décident sur leur consommation, $u_1 = c$, et donc indirectement sur l'investissement. Les salariés fixent leur salaire, $u_2 = w$, et, donc, avec une offre de travail inélastique, la masse salariale, ce qui correspond à leur consommation⁹. L'investissement dans le stock de capital résulte comme résidu après que les deux acteurs sociaux ont enlevé leurs parts.

⁹ Il y a la relation suivante pour les contrôles: $u_1 \hat{I} U_1 = \hat{A}_0^+$ et $u_2 \hat{I} U_2 = \hat{A}_0^+$.

Les capitalistes maximisent une fonction d'utilité qui est supposée de croître de manière monotone et d'être strictement concave. Leur programme d'optimisation s'écrit de la façon suivante:

$$J_1(c^o) = \max_c \int_0^{\infty} u(c) e^{-(\rho-n)t} dt \quad (3.1)$$

sous la contrainte de

$$\begin{aligned} \dot{k} &= f(k) - nk - c - w \\ k(0) &= k_0 \\ k(t) &\geq 0, \quad c(t) \geq 0, \quad w(t) \geq 0 \quad \forall t \geq 0 \end{aligned} \quad (3.2)$$

Les salariés, à leur tour, se voient confrontés au programme d'optimisation suivant:

$$J_2(w^o) = \max_w \int_0^{\infty} v(w) e^{-(\rho-n)t} dt \quad (3.3)$$

sous la contrainte de

$$\begin{aligned} \dot{k} &= f(k) - nk - c - w \\ k(0) &= k_0 \\ k(t) &\geq 0, \quad c(t) \geq 0, \quad w(t) \geq 0 \quad \forall t \geq 0 \end{aligned} \quad (3.2)$$

L'intérêt de l'analyse porte sur un équilibre de Nash où les stratégies des acteurs ne dépend pas seulement du temps mais aussi de l'état actuel de l'économie (stratégie markovienne). Outre le fait que cette stratégie correspond à une économie où seulement deux classes sociales sont institutionnalisées, cette stratégie markovienne possède l'avantage d'être parfait en sous-jeu ce qui n'est pas nécessairement le cas pour l'équilibre de Nash atteint par une stratégie 'open-loop'.

Définition: Equilibre parfait en sous-jeu.

Un équilibre d'un jeu non-coopératif est dit parfait en sous-jeu, si à chaque noeud du jeu, c'est-à-dire dans chaque sous-jeu, les joueurs n'ont pas d'incitation de dévier de leur stratégie poursuivie jusqu'à ce noeud-là, c'est-à-dire la stratégie optimale est celle qui n'est non seulement optimale pour le jeu entier mais aussi pour chaque sous-jeu (pour une définition mathématiquement plus rigoureuse cf. p. ex. Osborne et Rubinstein, 1994).

Pour calculer ces stratégies dans un tel jeu différentiel il faut utiliser les outils de la programmation dynamique. Les fonctions Hamiltoniennes de notre problème s'écrivent de la manière suivante:

$$\begin{aligned} H_c(c, w, k, \mu_c, t) &= u(c) e^{-(\rho-n)t} + \mu_c [f(k) - nk - c - w] \\ H_w(c, w, k, \mu_w, t) &= v(w) e^{-(\rho-n)t} + \mu_w [f(k) - nk - c - w] \end{aligned} \quad (3.4)$$

et il s'agit maintenant de résoudre les conditions de premier ordre et les équations à dérivées partielles de Hamilton-Jacobi-Bellman qui se déduisent du précédent. V_c et V_w représentent les fonctions de valeur qui déterminent les variables adjointes, c'est-à-dire les prix phantomes de l'accumulation du capital pour les capitalistes et pour les salariés (pour une explication de cette approche cf. Fudenberg et Tirole, 1995, p. 520-523):

$$\begin{aligned} c(k, t) &= \arg \max_c H_c(c, w(k, t), k, V'_c(k, t), t) \\ w(k, t) &= \arg \max_w H_w(c(k, t), w, k, V'_w(k, t), t) \\ -\frac{\partial}{\partial t} V_c(k, t) &= \max_c H_c(c, w(k, t), k, V'_c(k, t), t) \\ -\frac{\partial}{\partial t} V_w(k, t) &= \max_w H_w(c(k, t), w, k, V'_w(k, t), t) \end{aligned} \quad (3.5)$$

avec les conditions de transversalité:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} V_c(k(t), t) = \lim_{t \rightarrow \infty} V_w(k(t), t) = 0.$$

Comme le temps entre dans les fonctions de paiement (3.1) et (3.3) uniquement à travers le terme exponentiel, on peut supposer la simplification suivante pour les fonctions de valeur V_c et V_w :

$$\begin{aligned} V_c(k, t) &\equiv \bar{V}_c(k) e^{-(\rho-n)t} \Leftrightarrow -\frac{\partial}{\partial t} V_c(k, t) = (\rho-n) \bar{V}_c \\ V_w(k, t) &\equiv \bar{V}_w(k) e^{-(\rho-n)t} \Leftrightarrow -\frac{\partial}{\partial t} V_w(k, t) = (\rho-n) \bar{V}_w \end{aligned}$$

Procédant à la maximisation¹⁰, on peut calculer les stratégies $c(k)$ et $w(k)$:

$$\begin{aligned} c(k) &\equiv \phi(\bar{V}'_c(k)) \quad , \phi(\cdot) \equiv (u'(\cdot))^{-1} \text{ puisque } \bar{V}'_c(k) = u'(c) \text{ et} \\ w(k) &\equiv \psi(\bar{V}'_w(k)) \quad , \psi(\cdot) \equiv (v'(\cdot))^{-1} \text{ puisque } \bar{V}'_w(k) = v'(w) \end{aligned}$$

Avec ces stratégies et le fait que $c'(k) = \phi' V''_c$, $w'(k) = \psi' V''_w$, $\phi' = 1/u''$, $\psi' = 1/v''$ on obtient finalement:

$$\begin{aligned} [\rho - f'(k)] \frac{u'}{u''} &= (f - nk - c - w) c' - \frac{u'}{u''} w' \\ [\rho - f'(k)] \frac{v'}{v''} &= (f - nk - c - w) w' - \frac{v'}{v''} c' \end{aligned}$$

ou, après quelques simplifications:

¹⁰ Voir l'annexe pour le calcul.

$$\begin{aligned}
c'(k) &= \frac{-(\rho - f')[\alpha_w (f - nk - c - w) - 1]}{\alpha_c \alpha_w (f - nk - c - w)^2 - 1} \\
w'(k) &= \frac{-(\rho - f')[\alpha_c (f - nk - c - w) - 1]}{\alpha_c \alpha_w (f - nk - c - w)^2 - 1}
\end{aligned} \tag{3.6}$$

avec $\alpha_c = -u''(c)/u'(c)$ et $\alpha_w = -v''(w)/v'(w)$.

Si on définit $X(k) = c(k) + w(k)$, la dynamique de ce jeu différentiel est représentée par les branches stables et instables du système d'équations différentielles ordinaires suivant auquel les équations (3.6) donnent lieu¹¹:

$$\begin{aligned}
\dot{X} &= \rho - f'(k) \\
\dot{k} &= \frac{-\alpha_c \alpha_w (f - nk - X)^2 + 1}{(\alpha_c + \alpha_w)(f - nk - X) - 2}
\end{aligned} \tag{3.7}$$

avec le diagramme de phase correspondant¹²:

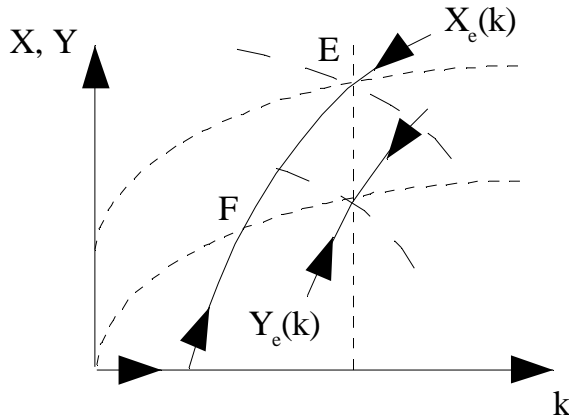


Figure 4: Diagramme de phase de (3.7)

Il est maintenant possible de démontrer que - sous certaines conditions - ce système dynamique possède un équilibre et un seul et que cet état stationnaire représente un équilibre de point selle qui peut être atteint sur un seul chemin¹³. Comme nous nous retrouvons dans un cadre similaire à celui des modèles de croissance optimale ce chemin unique sera choisi par les agents¹⁴. En outre,

¹¹ On voit facilement qu'avec $X'(k) = c'(k) + w'(k)$ et $\dot{X} = \dot{c} + \dot{w} = X'(k) \dot{k}$ et le fait que la stratégie markovienne ne dépend que de l'état actuel de la variable k (donc $X \propto f(X)$) le système (3.7) se déduit. Le système dynamique entier contient évidemment encore la contrainte dynamique (3.2) sur l'accumulation du capital. Les branches stables et instables restent pourtant celles du système (3.7).

¹² Les courbes en pointillés désignent les isoclines ($\dot{X} = 0$ et $\dot{k} = 0$), les courbes en traits les branches instables. La courbe $Y_e(k)$ représente la branche stable du programme optimal de croissance d'un agent représentatif.

¹³ Voir proposition 1 de l'article de Shimomura (1991, p. 328).

¹⁴ Ceci est dû aux conditions de transversalité (cf. également Blanchard/ Fisher, 1989, ch. 2).

l'équilibre est caractérisé par un stock de capital et un niveau de consommation positif pour les deux groupes sociaux. Il peut d'ailleurs facilement être vu que l'hypothèse d'une technologie néoclassique est cruciale pour l'unicité de l'équilibre. Supposons pour un moment que la fonction de production est caractérisée par une plage de valeur de capital des rendements croissants, l'analyse du nouveau système dynamique montrerait que (i) selon la valeur du taux d'actualisation il y a un, deux ou aucun équilibre et (ii) au cas où il y a deux équilibres, l'un est un attracteur stable et l'autre est un point selle comme on peut voir dans la Figure 5 (le diagramme à droite représente le diagramme de phase dans le cas où il y a deux équilibres).

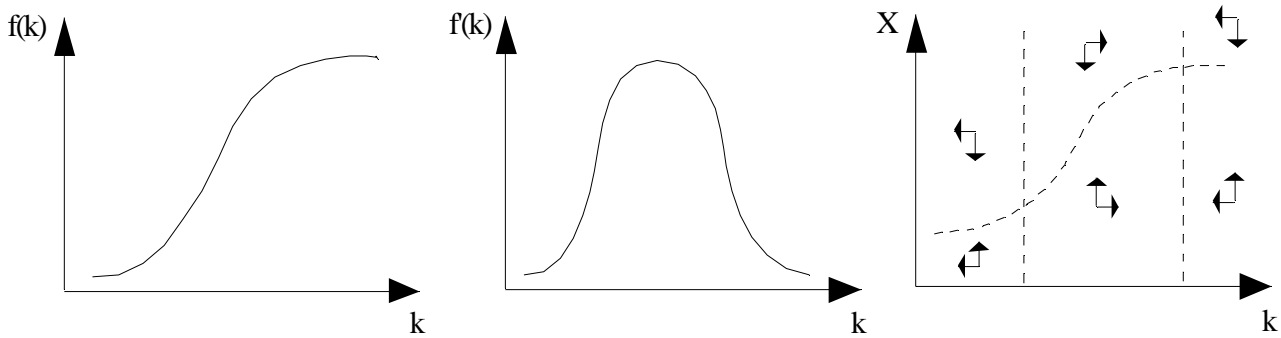


Figure 5: Fonction de production avec rendements croissants

Plus que par ces détails mathématiques, nous sommes plutôt intéressés par les caractéristiques de cet équilibre du jeu non-coopératif surtout par rapport à l'équilibre du problème de la croissance optimale.

Le chemin optimal de croissance peut être trouvé si un programme combiné est maximisé sous la contrainte de l'accumulation de capital (3.2). Ce programme correspond à un agent représentatif (cf. la discussion dans le chapitre précédent) qui maximise une fonction d'utilité intertemporelle. Il ressemble au problème de croissance optimale initié par Ramsey avec la différence que l'agent représentatif doit fixer non seulement le niveau de consommation mais aussi la masse salariale. Ce programme de croissance optimale s'écrit de la façon suivante avec θ : un paramètre qui indique l'importance relative de l'un ou de l'autre groupe social dans le processus d'optimisation:

$$\max_{c, w} \int_0^{\infty} [\theta u(c) + (1 - \theta)v(w)] e^{-(\rho - n)t} dt$$

sous la contrainte de

$$\dot{k} = f(k) - nk - c - w,$$

$$k(0) = k_0.$$
(3.8)

En définissant $Y \propto c(t) + w(t)$, nous obtenons¹⁵ d'après le principe de maximisation de Pontryagin:

$$Y'(k) = \frac{-(\alpha_c + \alpha_w)[\rho - f'(k)]}{\alpha_c \alpha_w [f(k) - nk - Y(k)]}.$$

Supposons que les deux courbes $X(k)$ et $Y(k)$ se coupent à \hat{k} . A ce point, la différence des dérivées s'écrit comme:

$$X'(\hat{k}) - Y'(\hat{k}) = \frac{-(\rho - f')[\alpha_c + \alpha_w - \sqrt{\alpha_c \alpha_w} (f - nk - \hat{X}(\hat{k}))]}{\alpha_c \alpha_w [\alpha_c \alpha_w (f - nk - \hat{X}(\hat{k}))^2 - 1] (f - nk - \hat{X}(\hat{k}))}$$

ce qui est positif pour $k < k^*$ et négatif pour $k > k^*$ avec k^* : solution de l'équation $\dot{X} = 0$. Puisqu'à k^* la consommation des deux acteurs sociaux est plus élevée que selon le programme optimale - donc $X(k^*) > Y(k^*)$ -, il n'y a pas de point d'intersection \hat{X} et donc la trajectoire $X(k)$ se trouve au dessus de $Y(k)$ pour tous les k possibles.

L'équilibre stable à long terme du jeu non-coopératif se trouve finalement en combinant les branches stables et instables du système (3.7) avec la contrainte dynamique de l'accumulation de capital (3.2) et est représenté dans la Figure 4 à F, donc sur la courbe $X = f(k) - nk$. Ceci est dû au fait qu'au point E - l'équilibre du système (3.7) - la consommation agrégée est plus élevée que la production nette (voir l'équation (3.2)); à ce point l'économie est donc obligée de rétrécir pour se diriger vers F. L'équilibre du problème de croissance optimale par contre sera atteint au point D. A ce point, la consommation et le stock de capital sont donc plus élevés dans la situation où un agent représentatif maximise son utilité que si les deux groupes sociaux se disputent sur la production globale.

Nous retrouvons ici donc le dilemme déjà décrit dans le premier paragraphe. Le fait qu'il y a une lutte sur la distribution du bien-être social diminue le gâteau qui peut être partagé (le stock de capital d'équilibre est diminué). Dans la situation où un seul agent (ou un seul groupe d'agents) décide sur l'investissement et la consommation globale en même temps ce dilemme disparaît et l'inefficacité est résolue parce que cet agent représentatif peut faire un plan et l'exercer sans devoir craindre l'interférence d'un autre agent qui pourrait profiter de l'épargne du premier. Cependant, ce partage de pouvoir est inhérent à l'économie capitaliste décrite par ce modèle¹⁶ et ne peut pas être enlevé par décret. Les deux acteurs institutionnels doivent donc trouver d'autres moyens afin de résoudre ce

¹⁵ Voir le calcul dans l'annexe.

problème d'inefficacité. Les deux paragraphes suivants nous montreront à quel degré ceci est possible et s'il y a émergence automatique des solutions proposées.

3.) Résolution de l'inefficacité - la solution de Stackelberg

La première solution intègre une certaine asymétrie de la structure d'information des joueurs afin de mieux garantir leur coordination. Si un des deux acteurs doit choisir son comportement avant que l'autre fixe le sien, ce dernier peut adapter son choix à celui du premier. Dans cette situation on parle d'un équilibre de Stackelberg. Evidemment, on change la structure du jeu discuté dans le dernier paragraphe. On peut s'imaginer que ce changement de structure est le produit d'un accord entre les deux joueurs pour éviter l'inefficacité du dernier modèle. Ce qui nous intéresse d'abord c'est de savoir si ce changement de structure d'information nous permet d'obtenir des équilibres qui paréto-dominent l'équilibre de Nash. La dernière section de ce paragraphe sera consacrée à la question si ce changement peut émerger de manière endogène.

Définition: Equilibre de Stackelberg (cf. Basar et al., 1985, p. 103-104)

Soit U_1 et U_2 des espaces de décision de deux joueurs et $J_i: U_1 \times U_2 \rightarrow \mathbb{R}$ la fonction de paiement de joueur i . Supposons que l'ensemble des réaction du joueur 2 est défini ainsi:

$$T_2(u_1^o) = \left\{ u_2^o \in U_2 : J_2(u_1^o, u_2^o) = \max_{u_2 \in U_2} J_2(u_1^o, u_2) \right\}$$

et ne contient qu'un élément pour chaque décision u_1^o du joueur 1. Alors une paire $(\hat{u}_1, \hat{u}_2) \in U_1 \times U_2$ est appelée une solution de Stackelberg pour le jeu statique sous forme normale (U_1, U_2, J_1, J_2) avec joueur 1 agissant comme 'leader' si

$$\begin{aligned} \hat{u}_1 &= \arg \max_{u_1 \in U_1} J_1(u_1, T_2(u_1)) \\ \hat{u}_2 &= T_2(\hat{u}_1). \end{aligned}$$

Supposons donc d'abord que les salariés agissent comme 'leader' en définissant la masse salariale, c'est-à-dire leur consommation. Cette situation pourrait correspondre à quelques formes de négociation observées dans des pays scandinaves ou en Allemagne où les partenaires sociaux fixent d'abord les salaires et les capitalistes peuvent adapter leur stock de capital après. Les salariés fixent donc la masse salariale uniquement sur la base d'information du stock de capital. Après qu'ils ont

¹⁶ Bien évidemment, dans un monde où la classe ouvrière n'est pas organisée, ce dilemme n'existe pas.

annoncé leur choix, les capitalistes peuvent adapter leur consommation et l'investissement en respectant ce choix des salariés. Il faut, alors, intégrer les stratégies $w(k,t)$ et $c^{sf}(k,t,w(k,t))$ dans le modèle de Shimomura. Remplaçant ces nouvelles stratégies dans les fonctions hamiltoniennes (3.4) et faisant le calcul, on s'aperçoit¹⁷ que la solution $c(\cdot)$ est indépendante des salaires: $\partial c^{sf}(\cdot)/\partial w = 0$. Ceci est dû au fait que les deux variables stratégiques sont additivement séparables dans les fonctions hamiltoniennes. Ce résultat ne change d'ailleurs pas si les capitalistes jouent en premier. Donc dans le cadre du modèle du paragraphe précédent aucun changement se produit par rapport à la situation de l'équilibre de Nash.

Il y a pourtant une possibilité d'introduire une nette différence entre l'équilibre de Nash et l'équilibre de Stackelberg en changeant la variable stratégique dont disposent les acteurs. Dans la suite, nous considérons que les salariés décident sur la ratio consommation - production globale: $u_2(t) = w(t)/y(t)$. Les capitalistes peuvent décider sur la ration investissement - partie non-consommée de la production globale: $u_1(t) = I(t)/[y(t)-w(t)]$ ¹⁸. Afin de garder le problème simple, je vais suivre Pohjola (1983) dans son analyse et supposer des fonctions de paiement suivantes (il s'agit au fait du modèle original de Lancaster):

$$\begin{aligned} \text{Capitalistes:} \quad J_1 &= \int_0^T c(t) dt = \int_0^T ak(t) [1 - u_1(t)] [1 - u_2(t)] dt \\ \text{Salariés:} \quad J_2 &= \int_0^T w(t) dt = \int_0^T ak(t) u_2(t) dt . \end{aligned}$$

Il s'agit donc simplement d'une somme de la consommation pendant la période $[0,T]$. Comme le taux d'actualisation ne joue plus aucun rôle¹⁹, il est nécessaire de faire l'analyse en temps fini, sinon l'intégral ne prend pas de valeurs finies. En outre, la technologie révèle des complémentarités, il s'agit donc d'une technologie Leontieff²⁰.

La variable d'état, le stock de capital $k(t)$, varie toujours en fonction de la production globale moins la consommation des deux acteurs sociaux (notez qu'il n'y a pas de croissance de la population, l'analyse en grandeur par tête ou en grandeur agrégé reste donc identique):

¹⁷ Procédant à la maximisation, on voit que la dérivée croisée des deux fonctions hamiltoniennes est zéro.

¹⁸ Rappelons que $u_1 = c$ et $u_2 = w$ dans le modèle de Shimomura.

¹⁹ Ceci s'explique avec le fait que nous ne considérons plus des fonctions d'utilité. La notion de taux d'actualisation - très liée à celle de l'utilité et de préférence perd donc beaucoup de son intérêt.

²⁰ Bien qu'il y ait des changements considérables par rapport au modèle de Shimomura, la construction qualitative du modèle reste pareille. Donc, l'idée de la solution de l'inefficacité ne perd rien de son intérêt.

$$\dot{k}(t) = I(t) = y(t) - c(t) - w(t) = ak(t)[1 - u_1(t)]u_2(t).$$

Les salariés se trouvent face à des contraintes sur leur choix de taux de consommation qui peuvent être expliqués par un processus de négociation (limite supérieure) et une consommation minimum de survie²¹: $c \leq u_1(t) \leq b$ avec $0 < c < b$ et $\frac{1}{2} < b < 1$. Les capitalistes, quant à eux, ne se trouvent pas face à une telle contrainte. Ils peuvent investir tout ce qui reste de la production globale, c'est-à-dire tous les profits: $0 \leq u_2(t) \leq 1$.

Avec ces données on peut procéder de la même manière que dans le dernier paragraphe pour trouver les solutions. Afin de limiter l'analyse je vais simplement présenter les résultats de l'équilibre de Nash et des deux équilibres de Stackelberg avec des stratégies open-loop. Après, une petite remarque sera faite sur les équilibres avec des stratégies closed-loop. Les détails du calcul peuvent être retrouvés dans l'article original de Pohjola (1983).

Pour l'équilibre de Nash et l'équilibre de Stackelberg on obtient des contrôles dits 'bang-bang' où les salariés et les capitalistes choisissent des valeurs de contrôle sur les limites. Le tableau suivant indique les valeurs des variables stratégiques et le développement du stock de capital, $\hat{k}(t)$ pour les trois équilibres²²:

		$\hat{u}_1(t)$	$\hat{u}_2(t)$	$\hat{k}(t)$
Equilibre de Nash	$t \in [0, t']$	1	c	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t]$
	$t \in [t', T]$	0	b	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t']$
Equilibre de Stackelberg I	$t \in [0, t_1']$	1	c	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t]$
	$t \in [t_1', t_2']$	0	c	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t_1']$
	$t \in [t_2', T]$	0	b	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t_1']$
Equilibre de Stackelberg II	$t \in [0, t'']$	1	c	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t]$
	$t \in [t'', T]$	0	b	$k_0 \cdot \exp[a(1-c)t'']$

²¹ Ces contraintes doivent être imposées à cause de la linéarité de ce nouveau problème qui mène à des solutions dites 'bang-bang' où les variables de contrôle prennent des valeurs sur les limites.

²² Dans l'équilibre Stackelberg I, ce sont les salariés qui jouent en premier, dans l'équilibre Stackelberg II, c'est aux capitalistes de commencer à jouer.

Tous les trois équilibres sont caractérisés par deux périodes nettement différentes. Dans une première période, les salariés consomment le minimum qui leur garantit la survie afin de donner une incitation aux capitalistes d'investir tous les profits. Pendant cette période le stock de capital croît. Dans une deuxième période - au moins pour l'équilibre de Nash et l'équilibre Stackelberg II - les salariés consomment le montant maximum tandis que les capitalistes n'investissent plus du tout. Le stock de capital n'augmente donc plus. Quant à l'équilibre Stackelberg I, il y a encore une période intermédiaire, pendant laquelle les salariés consomment toujours le montant minimal qui est nécessaire pour leur survie tandis que les capitalistes arrêtent d'investir. Ce transfert de consommation des salariés vers les capitalistes est nécessaire afin d'inciter les capitalistes dans la première période d'investir plus longtemps que dans la même période de l'équilibre de Nash ($t_1' > t'$).

Notez que les équilibres de Stackelberg indiqués dans ce tableau ne sont qu'une possibilité parmi d'autres. En fait il y en a une multitude comme le remarque de Zeeuw (1992) qui correspondent toutes à un équilibre qui paréto-domine l'équilibre de Nash.

Au temps t' , t_1' , t_2' et t'' où ce changement de stratégie a lieu, les salariés passe donc de la limite inférieure à la limite supérieure et *vice versa* les capitalistes. On obtient les valeurs suivantes (cf. Pohjola, 1983, p. 175-177):

$$\begin{aligned} t' &= T - 1/a(1 - b) \\ t_1' &= \min[T, T - (1 - 2c)/a(b - c)] \\ t_2' &= \min[T - 1/a(1 - c), T - 2/a] \\ t'' &= T - 1/a(1 - c) . \end{aligned}$$

Avec ces valeurs il est maintenant possible d'analyser quel équilibre paréto-domine quel autre équilibre. Cela se fait en calculant les valeurs des deux fonctions de paiement dans les trois équilibres:

	$J_1(u_1^o, u_2^o)$	$J_2(u_1^o, u_2^o)$
Equilibre de Nash	$\hat{k}(t')$	$\frac{c}{1-c}[\hat{k}(t') - k_0] + \frac{b}{1-b}\hat{k}(t')$
Equilibre de Stackelberg I	$\hat{k}(t'_1)$	$\frac{c}{1-c}[\hat{k}(t'_1) - k_0] + \max\left[\frac{c}{1-c}\hat{k}(t'_1), \hat{k}(t'_1)\right]$
Equilibre de Stackelberg II	$\frac{1-b}{1-c}\hat{k}(t'')$	$\frac{c}{1-c}[\hat{k}(t'') - k_0] + \frac{b}{1-c}\hat{k}(t'')$

Avec ces valeurs des fonctions de paiement l'ordre suivant des équilibres peut être établi (cf. Pohjola, 1983, p. 178-180):

Pour les capitalistes: $J_1^{\text{Stackelberg I}} > J_1^{\text{Stackelberg II}} > J_1^{\text{Nash}}$

Pour les salariés: $J_2^{\text{Stackelberg II}} > J_2^{\text{Stackelberg I}} > J_2^{\text{Nash}}$.

Les deux équilibres de Stackelberg paréto-dominent donc l'équilibre de Nash. Par contre ni les salariés, ni les capitalistes veulent révéler en premier leurs stratégies (leur fonction de paiement est plus petite dans le cas où ils jouent en premier que dans le cas où ils jouent en dernier), ils préfèrent agir comme 'Stackelberg-follower'. Cette situation de blocage ne se reproduit pas forcément dans un jeu avec des stratégies closed-loop. Dans un tel jeu, il peut arriver que l'équilibre de Nash l'équilibre de Stackelberg où les salariés jouent en premier coïncident en même temps que l'équilibre de Stackelberg avec les capitalistes jouant en premier paréto-domine l'équilibre de Nash (cf. Basar et al., 1985).

Notre point de départ de ce paragraphe était d'analyser de quelle manière l'inefficacité dynamique analysée dans le dernier paragraphe peut être surmontée. A la fin de cette présentation de l'équilibre de Stackelberg, la réponse est ambiguë: Oui, il y a des situation où l'asymétrie de pouvoir et d'information des joueurs peut aider à améliorer la situation (rien n'est dit d'ailleurs sur la comparaison entre équilibre de Stackelberg et l'*optimum optimorum*). Non, parce que cette situation n'a pas de caractère général mais dépend plutôt de la spécification du modèle, des stratégies auxquelles les joueurs ont accès et du contexte dans lequel le jeu se déroule.

Si nous nous retrouvons dans le jeu de Pohjola, l'émergence endogène est bloquée puisque ni les capitalistes ni les salariés ont un intérêt de jouer en premier et il vont rester dans l'équilibre paréto-

inférieur en jouant les stratégies de Nash c'est-à-dire il n'y aura pas de contrat sur le changement de structure du jeu tel que je l'ai décrit en haut. Si, par contre, ils ont accès à des stratégies markoviennes (et nous avons argumenté que ceci est très probable pour des joueur institutionnalisés), les capitalistes ont un intérêt de révéler leur stratégie en premier parce que c'est la seule façon d'éviter l'inefficacité car l'autre équilibre de Stackelberg (quand les salariés jouent en premier) est identique avec l'équilibre de Nash. Dans ce cas donc - analysé par Basar et al. (1985) - une auto-émergence paraît possible. Le problème reste pourtant que cette situation doit être retrouvée ainsi dans la réalité puisque ce jeu n'est pas générique²³. Une légère modification des données et de la structure du jeu et le résultat et la possibilité de surmonter l'inefficacité peuvent changer considérablement.

4.) Résolution de l'inefficacité II - La stratégie 'trigger'

La résolution de l'inefficacité dans le dernier paragraphe était dû à une asymétrie du pouvoir économique puisqu'un des deux acteurs sociaux devait jouer en premier. Dans ce cas, celui qui pouvait adapter son choix en deuxième avait la possibilité d'atténuer les mauvaises conséquences du choix du premier joueur. Par contre, ce système de solution de Stackelberg change considérablement la situation du départ qui ne connaissait pas cette asymétrie. En outre, nous avons vu les obstacles à une auto-émergence d'un tel changement institutionnel parce que dans certains cas ni l'un ni l'autre joueur n'a un intérêt à se précipiter dans cette décision vu que c'est celui qui joue en deuxième qui peut tirer profit de ce changement institutionnel.

Dans ce paragraphe, je vais présenter une autre forme de solution au problème de l'inefficacité qui est largement reconnu comme telle dans la littérature: les stratégies de mémoire et plus particulièrement la stratégie 'trigger'²⁴. Pour ma présentation, je vais m'appuyer sur l'article d'Haurie et Pohjola (1987). Par contre, au lieu de reproduire toute l'argumentation mathématique je vais me concentrer sur une présentation plutôt intuitive.

Définition: La stratégie 'trigger' consiste à coopérer aussi longtemps que l'autre joueur coopère et à punir éternellement au moment où l'autre joueur n'a pas coopéré même si cette défection n'a eu lieu qu'une seule fois. Notez que cette stratégie n'est pas identique avec la stratégie 'Tit for Tat' qui

²³ Comme nous avons vu en discutant les équilibres de Stackelberg dans le modèle de Shimomura.

²⁴ Pour une large discussion de cette dernière forme de stratégie voir Benhabib et Radner (1992).

consiste à jouer dans la période suivante ce que l'autre joueur a joué dans la période précédente (cf. pour une comparaison Myerson, 1991). Dans un monde déterministe les deux stratégies mènent au même résultat, dans un monde stochastique des nettes différences peuvent se produire.

Au lieu de prendre les stratégies calculées dans le paragraphe deux, les acteurs vont utiliser une nouvelle forme de stratégie qui représente l'ensemble de toutes les fonctions de contrôle - $U_{t1}^i, U_{t2}^i, \dots, U_{tj}^i, i = 1, 2; t_j = j \cdot \delta, j = 0, 1, \dots; \delta > 0$ - antérieure à t dans l'ensemble des fonctions de contrôle à t , U_t . Les U_{tj}^i représentent donc les ensembles de contrôle des deux joueurs pour une certaine intervalle de temps²⁵. Les acteurs utilisent donc toute information sur leurs choix antérieurs quand ils calculent le choix actuel. Ces stratégies impliquent l'ensemble de l'information suivant à l'instant t :

$$\left\{ (u_1(s), u_2(s)), 0 \leq s < t \right\},$$

où u_1, u_2 représentent le choix des variables de contrôle des deux joueurs à l'instant s du jeu décrit au paragraphe deux²⁶.

Puisque nous avons utilisé des stratégies markoviennes, cet ensemble de l'information est équivalent avec la trajectoire entière qu'a décrit le système jusqu'à l'instant t . Il est donc évident que cette sorte de stratégie a obtenu le nom 'stratégie de mémoire' parce que les agents sont capables de se rappeler des états antérieurs du jeu avant qu'ils procèdent au calcul de la valeur de la variable de contrôle actuelle. Ce changement de l'ensemble de l'information ne change d'ailleurs rien en ce qui concerne l'unicité de l'équilibre du jeu. Les définitions de l'équilibre de Nash et de l'équilibre parfait en sous-jeu s'adaptent donc facilement (voir Haurie, Pohjola, 1987, p. 72-73).

Retournons à notre jeu de départ, nous avons démontré qu'au moins pour quelque valeur de θ , l'optimisation conjointe fournit des résultats supérieurs au problème où chaque joueur maximise indépendamment de l'autre (c'est-à-dire dans le cas non-coopératif). C'est selon la description concrète du jeu, qu'il y a quelques limites sur ce paramètre du poids relatif pour obtenir la paréto-optimalité du programme commun (voir Haurie et Pohjola, 1987, p. 74).

La construction suivante d'une stratégie nous donne finalement l'équilibre paréto-optimale même pour le cas du jeu non-coopératif. Définissons $u^*(.) = (u_1^*(.), u_2^*(.)) : [0, \hat{\theta}) \rightarrow U_1 \otimes U_2$ comme le

²⁵ Afin de sauvegarder la continuité du temps du modèle, on est encore obligé à passer à la limite de cet ensemble de fonctions de contrôle, c'est-à-dire on diminue de plus en plus les intervalles de temps entre les fonctions de contrôle. Pour les détails mathématiques voir Haurie et Pohjola, 1987, p. 70-73.

²⁶ La stratégie est aussi valable pour le jeu modifié du paragraphe précédent.

contrôle optimal du programme commun (3.8) qui dépend uniquement de la valeur du paramètre θ . Définissons en outre $s_i(\cdot): \mathbb{R}^+ \rightarrow U_1 \times U_2$ comme les deux stratégies markoviennes de l'équilibre de Nash du jeu non-coopératif (cf. (3.6)). La δ -stratégie $\Delta_i^{*\delta}$ - l'approximation de la stratégie entière en temps discret - se construit maintenant ainsi, avec $i = 1, 2$:

$$\Delta_i^{*\delta} = \left(\Delta_{i,j}^* \right)_{j=0,1,2,\dots}$$

avec

$$\Delta_{i,0}^* = u_{i,0}^*(\cdot),$$

$$\Delta_{i,j}^* = u_{i,j}^*(\cdot) \quad \text{si } u(s) = u^*(s) \text{ pour presque tout } s \leq j\delta$$

$$= s_i(k(t)) = \begin{cases} c(k) & \text{pour } i = \text{capitalistes} \\ w(k) & \text{pour } i = \text{ouvriers} \end{cases} \quad \text{sinon, pour } t \geq j\delta.$$

La variable j ne dénote pas le temps mais un intervalle de temps entre $j\delta$ et $(j+1)\delta$; k est le stock de capital, donc la variable d'état de notre modèle de base. Pour passer aux stratégies utilisées par les deux agents il faut passer δ à la limite, c'est-à-dire à zéro (voir Haurie et Pohjola, 1987, p. 74). Ceci est dû au fait que nous avons discrétisé l'espace des fonctions de contrôle (voir supra, p. 34).

La stratégie ainsi définie est appelée stratégie 'trigger'. On peut maintenant vérifier de manière simple que cette stratégie représente un équilibre parfait en sous-jeu. Considérons que le jeu a atteint le niveau $k(t)$ de stock de capital. Dans ce cas, il y a deux possibilités: (i) soit, l'économie a poursuivie la course optimale $u(s) = u^*(s)$ pour presque tout $s \leq t$ sauf un sous-ensemble de mesure zéro; dans ce cas, la stratégie optimale sera poursuivie dans le futur; (ii) soit, un des deux joueurs a dévié; dans ce cas, les deux joueurs vont utiliser leurs stratégies de l'équilibre de Nash qui donnent un paiement inférieur à celui de la stratégie optimale.

Donc, si personne n'a dévié jusqu'à l'instant t , il n'y a aucune incitation de le faire après t ; si par contre un des deux joueurs a dévié alors la punition sera effectuée en jouant éternellement la stratégie markovienne de l'équilibre de Nash qui est d'ailleurs également parfaite en sous-jeu. Donc, l'ensemble de la stratégie 'trigger' est parfait en sous-jeu et le mécanisme de punition est efficace à un point qu'on ne l'observera jamais puisqu'il y a une perte de paiement quasi instantanément.

Notez que même si la déviation d'un des deux joueurs ne peut être détectée instantanément, cette stratégie 'trigger' peut toujours être appliquée (voir Benhabib et Radner, 1992).

Assez évidemment, la solution présentée dans ce paragraphe peut résoudre le problème de l'inefficacité du modèle de base. En plus, elle montre que cette inefficacité dépend largement de la structure de l'information qui est supposée initialement (un résultat que nous avons déjà pu constater dans le dernier paragraphe). Ce fait mène les deux auteurs Haurie et Pohjola à la conclusion que le problème posé par le modèle de Lancaster ne se présente en réalité pas de la manière décrite par ce dernier et qu'il faut chercher l'inefficacité plutôt dans l'asymétrie de l'information qui peut empêcher l'application de la stratégie 'trigger' (Haurie et Pohjola, 1987, p. 76). Il me semble pourtant que cette conclusion est au moins précipitée. Pour qu'elle tienne il faudrait démontrer qu'une telle structure d'information émerge automatiquement et sans obstacle du conflit initial.

Cependant, rien n'est moins sûr. Si l'on accepte la relation entre différentes structures d'information et différents niveaux d'institutionnalisation d'une économie que j'ai présenté dans le deuxième chapitre, les deux modèles, le modèle de base de Lancaster et le modèle étendu de Haurie et Pohjola, représentent deux différents degrés d'institutionnalisation du conflit capital - travail et du rapport salarial. L'émergence d'une structure d'information qui permet de rappeler toute la trajectoire antérieure nécessite à part une technologie assez avancée aussi un appareil juridique qui permet de vérifier l'accusation d'une éventuelle déviation de la trajectoire optimale. Le simple fait de l'observation ne suffit en rien que la stratégie 'trigger' surmonte le problème de l'inefficacité ce qui se voit facilement si l'on passe d'un modèle déterministe à un modèle stochastique où p. ex. les lois de distribution des probabilités ne sont pas parfaitement connues.

L'émergence d'une telle structure d'information nécessiterait donc un engagement initial assez fort des deux acteurs institutionnels (et certainement d'un troisième acteur, voir la discussion dans le chapitre IV) qui ne se laisse pas forcément déduire du seul fait qu'il y a une inefficacité. Même si l'incitation de passer de l'équilibre paréto-inférieur à l'équilibre paréto-optimal est très élevée, un manque de technologie ou de l'appareil juridique peut enfermer l'économie dans un état inefficace.

IV. Les compromis institutionnalisés: la paréto-optimalité de l'introduction des institutions

Dans ce deuxième chapitre des applications de la théorie de la Régulation, l'objectif sera de montrer de quelle manière les institutions et les acteurs sociaux interagissent et comment des défauts de coordination peuvent être résolus par l'introduction d'une institutions supplémentaire.

1.) Une brève présentation

Le modèle que je présenterai dans ce chapitre est une légère modification du modèle de Perry Mehrling (1986). Mais contrairement à sa présentation, nous mettrons plus de poids sur une analyse détaillée des institutions et de leur interaction.

Le modèle comme celui du chapitre précédent porte sur le conflit de redistribution entre les deux classes dans un système capitaliste. En même temps, Mehrling intègre la dynamique du modèle de Goodwin (1967) en donnant à ces équations un statut de contrainte dynamique, c'est-à-dire ces équations imposent des limites au choix des variables économiques sur lesquelles les acteurs sociaux ont un pouvoir décisionnel. Malheureusement, avec ce changement d'interprétation, son modèle perd la dynamique intéressante de celui de Goodwin. Néanmoins, dans le cas de la confrontation deux équilibres sont possibles comme stationnaires.

Mehrling distingue quatre cas de conflit de distribution:

- (i) Salariés et capitalistes ne sont pas organisés. Dans ce cas les contraintes dynamiques sont remplies avec égalité et on se retrouve dans le cas du modèle de Goodwin²⁷. Les même cycles concentriques émergent. Comme je suppose que ce modèle est déjà largement connu, je ne vais pas présenter ce cas.
- (ii) et (iii) Uniquement une des deux classes est organisée. Dans ces deux cas deux différents équilibres peuvent être atteint ce qui dépend de la question quelle classe est organisée. Ces deux équilibres ont des qualités tout à fait différentes bien qu'intuitivement claires.

(iv) Les deux classes sont organisées (c'est ce que j'ai appelé la confrontation 'impitoyable'). Dans cette situation les deux équilibres que l'on peut trouver dans les cas (ii) et (iii) peuvent principalement être atteints. Il se trouve pourtant que l'équilibre paréto-optimal est seulement accessible sous de fortes hypothèses concernant les croyances des acteurs ou s'il y a une nouvelle institution qui garanti la bonne conduite des deux acteurs.

2.) La description formelle du modèle

Nous supposons que la production nationale Q peut être produite à partir d'une fonction Léontieff et que l'on a $Q = ak$. Pour effectuer cette production, $L = \lambda k$ ouvriers sont nécessaires. Il est supposés qu'il n'y pas de contrainte sur le marché du travail et que chaque demande peut aussi être satisfaite si elle ne dépasse pas la taille de la population entière n . Le taux d'emploi s'élève donc à L/N et varie - bien évidemment uniquement entre 0 et 1. En outre, la croissance de la population est supposée d'être égale à zéro²⁸. A chaque ouvrier un salaire w est payé, c'est-à-dire, la classe ouvrière dispose d'une masse salariale de wL . La masse salariale ne peut pas excéder la production globale, donc: $w \leq a/\lambda$ ²⁹.

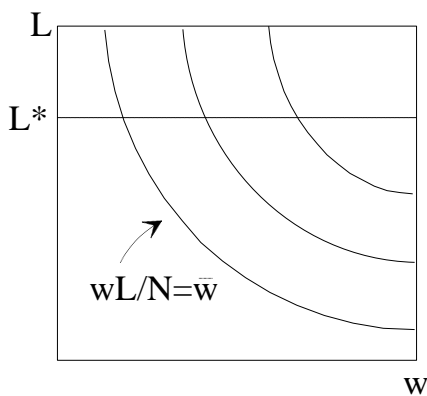


Figure 6: Courbes d'indifférence des salariés

On suppose que les salariés, une fois organisés, peuvent imposer au capitalistes leur choix du changement des salaires individuels d'une période à l'autre: $\dot{w} = d w / d t$ avec t le temps réel. Les capitalistes, à leur tour, s'ils arrivent à s'organiser, investissent dans du nouvel équipement ce qui détermine en même temps le taux d'emploi: $\dot{k} = \lambda^{-1} \dot{L}$. Le capital, une fois installé, déprécie au taux δ . Au moment où l'un des deux groupes (ou les deux) organisés, il leur faut une évaluation de leur stratégie qui permet de décider sur le

choix de la variable de contrôle. Pour ce but, Mehrling a choisi un chemin que j'appellerai 'matérialiste' en ne faisant pas recours à des fonctions d'utilité (comme dans le modèle de Lancaster du dernier chapitre) mais en supposant qu'uniquement la valeur de quelques variables réelles est

²⁷ Ce modèle est brièvement présenté dans l'annexe A.2.

²⁸ Cette supposition me semble plus appropriée pour une économie avancée. Il n'est pourtant pas difficile d'intégrer une croissance positive de la population comme le montre Mehrling.

²⁹ $w L \leq a k \Leftrightarrow w \leq a/\lambda L/L$. On aurait également pu supposer que la masse salariale ne doit pas excéder la production globale moins la dépréciation du capital pour garantir au moins un stock du capital constant. Pourtant, je ne vais pas introduire cette restriction.

prise en compte. Ceci a l'avantage de ne pas supposer nécessairement des hypothèses peu probables sur le comportement humain. En outre, comme il s'agit des acteurs institutionnels et sociaux, il semble être difficile de supposer une fonction d'utilité quelconque. Par contre, l'hypothèse que les deux acteurs essaient de maximiser une certaine somme pondérée des variables économiques 'fondamentales'.

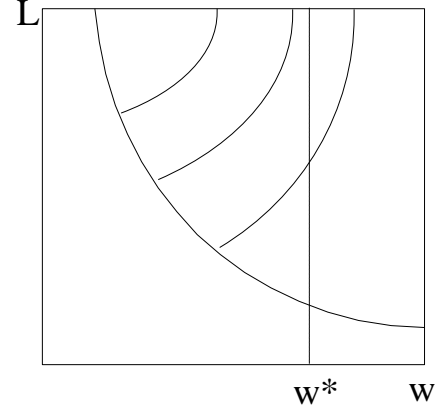


Figure 7: Courbes d'iso-profits des capitalistes

Les salariés sont supposés de maximiser la masse salariale intertemporelle en choisissant le taux d'augmentation des salaires. Donc, ils évaluent les salaires et l'emploi au même degré. Le taux d'actualisation est supposée d'être le même pour tous. Il s'élève à ρ :

$$\max_w \int_0^{\infty} w L e^{-\rho t} dt \quad (I).$$

Les capitalistes à leur tour maximisent la somme intertemporelle des profits³⁰ en choisissant le taux de changement du stock de capital qui est d'ailleurs égal à celui du changement de l'emploi. Leur taux d'actualisation s'élève également à ρ ³¹:

$$\max_L \int_0^{\infty} \left(\frac{a}{\lambda} - w \right) L e^{-\rho t} dt \quad (II).$$

Regardons maintenant les contraintes dynamiques sur les variables de contrôle. D'abord, la possibilité des salariés de lever leurs salaires est restreinte par l'emploi actuel. Plus, le taux de chômage est élevé, moins les salariés peuvent augmenter leur salaires. Ceci intègre une sorte de courbe de Phillips-Lipsey dans ce modèle:

$$\frac{\dot{w}}{w} \leq (-\alpha + \beta L) \quad , \quad \alpha, \beta > 0 \quad (4.3)$$

$$\text{ou:} \quad \frac{\dot{w}}{w} \leq \beta (L - L^*) \quad , \quad L^* = \alpha/\beta \quad (4.3').$$

³⁰ Les seuls coûts que les capitalistes ont à supporter sont les coûts salariaux. Donc les profits d'une seule période s'élèvent à: $Q - wL = ak - wL = a/\lambda \cdot L - wL = (a/\lambda - w)L$.

³¹ Cette hypothèse pose naturellement des problèmes dans les cas où l'aversion face au risque ou la patience diffèrent entre les deux acteurs. D'autre part il me semble difficile de donner un sens à un taux d'actualisation concernant une institution. Regardons, ici, ce taux plutôt comme une convention technique qui garanti que l'intégrale reste fini.

En ce qui concerne les capitalistes, ils se voient confrontés à deux contraintes. D'une part l'investissement est irréversible sauf la partie qui déprécie indépendamment de l'usage, donc $\dot{k} \geq -\delta k$. D'autre part, la possibilité d'investir est limitée par les profits comme il n'y a pas de marché financier sur lequel les capitalistes pourrait couvrir un besoin supplémentaire des moyens de financement:

$$-\delta k \leq \dot{k} \leq Q - wL - \delta k \quad (4.4)$$

ou:
$$-\delta L \leq \dot{L} \leq -\lambda(w - w^*)L, \quad w^* \equiv \frac{a - \delta}{\lambda} \quad (4.4').$$

Ici, w^* est uniquement un paramètre technique qui détermine le salaire pour lequel l'augmentation maximale de l'emploi est zéro. On voit bien que les deux équations (4.3') et (4.4') décrivent le modèle de Goodwin. Dans le cas, où l'économie n'est que faiblement institutionnalisée, où, alors, les deux classes n'arrivent pas à s'organiser, on peut s'attendre au même comportement dynamique (Mehrling, 1986, p. 1287-1289).

Pour finir la description du modèle, il nous manque encore trois équations de contrainte globale:

$$wL \leq Q \quad \Leftrightarrow \quad w \leq \frac{a}{\lambda} \quad (4.5),$$

$$L \leq N \quad (4.6),$$

et
$$\frac{wL}{N} \geq \bar{w} \quad (4.7).$$

Condition (4.5) nous dit que la masse salariale ne peut pas excéder la production. La suivante, (4.6), impose une restriction au taux d'emploi: $L/N \leq 1$. La dernière intègre l'idée qu'il y a une limite de survie, \bar{w} , pour la classe ouvrière qui doit être respectée. Même ceux qui ne sont pas employés reçoivent un certain salaire (indemnisation) par ceux qui ont encore un emploi. Cette limite de survie pose quelques problèmes au niveau de l'interprétation. Mehrling, lui-même, parle d'une limite socialement déterminée. Dans ce cas, par contre, elle n'est pas fixée mais peut changer et représente donc plutôt une limite à la viabilité d'une certaine configuration institutionnelle qu'une limite de survie purement biologique. On peut donc utiliser cette idée afin d'introduire une distinction entre l'ordre économique - représenté par le jeu - et l'ordre politique représenté par cette limite de viabilité institutionnelle³².

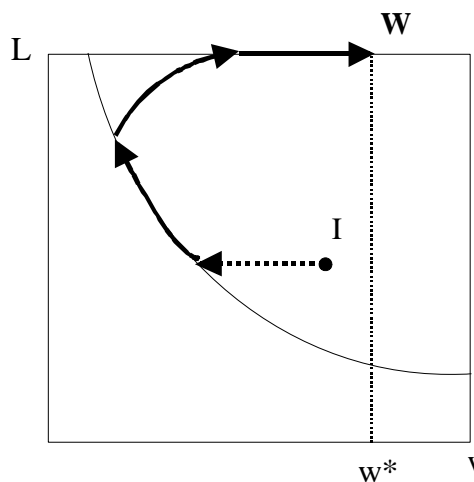
³² Malgré cette remarque je garderai le terme 'limite de survie' dans la suite.

Résumons: Les salariés, une fois organisés, maximisent (I) sous les contraintes (4.3'), (4.4') - remplie avec égalité³³, (4.5), (4.6) et (4.7) en choisissant \dot{w} . Si, par contre, uniquement les capitalistes sont organisés, ils maximisent (II) sous les contraintes (4.3') - remplie avec égalité - (4.4'), (4.5), (4.6) et (4.7) en choisissant \dot{L} . Pourtant, le cas le plus intéressant d'un point de vue institutionnaliste se produit quand les deux classes sont organisées. Dans ce cas, les deux maximisent leurs programmes optimaux respectifs sous les contraintes données en haut. Ce cas sera appelé la codétermination.

3.) Le contrôle des salariés

Ce cas ressemble aux modèles de croissance optimale à la Ramsey dans la mesure où tout ce qui n'est pas consommé par les salariés est investi par les capitalistes. La solution de ce problème de type 'contrôle optimal' donne la condition suivante pour que les capitalistes investissent dans le stock du capital et donc dans l'augmentation du taux d'emploi³⁴:

$$L \leq \frac{a w^*}{\rho} \quad (4.8).$$



Si cette condition est remplie, l'économie est productive du point de vue des salariés (Mehrling, 1986, p. 1290). Dans ce cas, il est optimal pour les ouvriers de réduire leurs revendications salariales jusqu'à la limite de survie afin de garantir une augmentation rapide du stock de capital. Donc, de n'importe quel point initial qui ne se trouve pas sur cette limite, il y a un 'saut' de la trajectoire vers cette limite $\dot{w} = -\infty$. Quand le plein-emploi est atteint, ils

Figure 8: Le contrôle des salariés

recommencent à augmenter les salaires jusqu'au point w^* qui garanti qu'ils gardent leurs emplois. Au point W, les réinvestissements couvrent tout juste la dépréciation du capital. Ayant pressé les salaires jusqu'à la limite de survie, il est pourtant optimal pour les salariés de recommencer avec leurs revendications bien avant que le plein-emploi soit atteint. Ceci est dû au fait que les périodes ultérieures contribuent moins à la valeur actualisée

³³ Cette remarque résulte du fait que les capitalistes ne sont pas organisés. Dans ce cas, leur stratégie dominante individuelle est d'investir tous leurs profits (Mehrling, 1986, p. 1289).

³⁴ Cette condition est calculée dans l'annexe A.3.

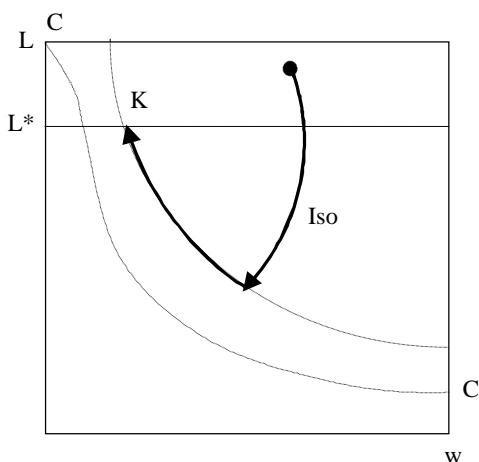
présente que les périodes antérieures (à cause du taux d'actualisation ρ qui est plus grand que zéro). Une trajectoire typique de l'adaptation des salariés est dessinée dans la figure 2. Au moment où le plein-emploi est atteint, l'ajustement des salaires se fait d'une manière continue, c'est-à-dire il n'y a pas un nouveau 'saut' vers W à cause de la contrainte (4.3') qui donne une limite supérieure à cet ajustement. Si ce point W est atteint, l'économie se trouve dans l'équilibre stationnaire³⁵: $(w, L) = (w^*, N)$. D'ici, il n'y a ajustement que dans le cas où les paramètres fondamentaux de l'économie - comme p. ex. la productivité - changent³⁶.

4.) Le contrôle des capitalistes

Dans le cas où les capitalistes sont organisés et les salariés se retrouve dans un marché du travail concurrentiel, il y a un programme optimal à résoudre qui est similaire à celui du paragraphe précédent³⁷. Les salariés n'étant pas organisés ne considèrent pas l'effet de leurs stratégies individuelles sur les variables macro-économiques. Ils revendiquent donc l'augmentation la plus élevée de leurs salaires, c'est-à-dire leur comportement est donné par l'équation (4.3') bien que cette stratégie puisse mener à un état de sous-emploi.

Avec ce comportement donné, les capitalistes résolvent leur programme optimal et obtiennent comme condition de productivité:

$$w \geq \frac{\rho a \lambda^{-1}}{\rho + \beta L^*} \quad (4.9).$$



Si cette condition est remplie, les capitalistes aimeraient baisser L afin de baisser les salaires ce qui mènerait à une augmentation des profits. Donc, la trajectoire optimale pour les capitalistes sera d'abord de passer en dessous de la droite L^* où les revendications salariales maximales seront négatives (cf. équation (4.3')). Après, ils vont poursuivre la stratégie de baisse de l'emploi le long de leur courbe iso-profits (Iso, cf. Figure 9) ainsi atteinte. De cette manière,

³⁵ Mehrling discute encore le cas où les capitalistes ont la possibilité d'investir à l'étranger. Dans ce cas, la condition de productivité (4.8) peut être plus restrictive qu'ici. Cette considération intéressante sera traitée dans un autre cadre dans la version finale du mémoire.

³⁶ Cf. Le mémoire de Nicolas Canry (1996) à propos de ce sujet.

³⁷ Comme avant, les calculs précis seront présentés dans l'annexe A.3.

l'économie s'approche d'abord soit de la limite de survie soit de la courbe CC^{38} à partir de laquelle il devient à nouveau intéressant pour les capitalistes d'investir³⁹. Dans la figure 3, il est supposé que le taux d'actualisation est assez bas pour que la courbe CC se trouve à gauche de la limite de survie. Une fois celle-ci atteinte, les capitalistes sont obligés à recommencer avec les investissements⁴⁰. De cette manière, l'économie se déplace le long de cette limite vers l'équilibre stationnaire K qui garantit la maximisation de la masse des profits pour les capitalistes: $(w, L) = (\bar{w} N / L^*, L^*)$. Il faut noter qu'à cet équilibre le pouvoir des salariés d'augmenter leurs salaires est égal à zéro ($L = L^*$, cf. équation (4.3')). Du chômage involontaire a donc été créé afin de préserver le pouvoir des capitalistes de disposer sur leurs profits maximaux.

On voit bien que nous avons atteint ici les limites de ce que l'on peut appeler une analyse dynamique institutionnelle. Un tel équilibre à sous-emploi avec les salaires réduits au minimum de survie ne paraît pas stable à long terme. Bien qu'il puisse être stationnaire dans notre cadre d'analyse, il semble plutôt qu'un tel état donnerait une forte incitation aux salariés à s'organiser et à créer un contre-pouvoir qui leur permet de changer la situation à moyen ou long terme. L'émergence de nouvelles institutions et de nouveaux acteurs sociaux et l'explication de cette émergence est certainement l'objectif final d'une telle analyse institutionnelle. Pour l'instant, malheureusement, nous devons nous contenter à analyser la dynamique en dedans des institutions.

5.) La codétermination

La constellation la plus intéressante d'un point de vue institutionnaliste est pourtant celle où les deux classes interagissent d'une façon organisée. Malheureusement, il est aussi le cas le plus complexe d'un point de vue mathématique.

³⁸ Cela dépend de la valeur du taux d'actualisation. Mehrling remarque que la courbe CC se trouve à droite de la limite de survie si ρ est très faible (1986, p. 1292).

³⁹ La courbe CC sépare deux secteurs de l'espace (w, L) : à droite de CC , les capitalistes vont mettre $\dot{L} = -L\delta$, à gauche ils recommencent à investir et donc $\dot{L} = -\lambda(w - w^*)L > 0$. Le fait que CC est une courbe et pas une droite se justifie de la même manière que dans le paragraphe précédent: Comme il y a une préférence pour le présent, l'adaptation du stock de capital une fois que le salaire minimal est atteint ne se produit pas assez vite.

⁴⁰ On peut s'imaginer qu'un troisième acteur intervient dans ce cas (p. ex. l'état) afin de garantir la survie de la population.

Un équilibre non-coopérative de ce jeu dynamique est une paire de stratégies $\dot{w}(w, L, t)$ et $\dot{L}(w, L, t)$ tel que \dot{w} maximise le programme (I) des salariés sous la contrainte de \dot{L} et que \dot{L} maximise le programme (II) des capitalistes sous la contrainte de \dot{w} . Afin de réduire les équilibres possibles dans ce cas, je suis Mehrling dans les conditions qui seront imposées aux stratégies (1986, p. 1293):

- (i) Les stratégies doivent mener à une trajectoire optimale qui atteint un équilibre stationnaire.
- (ii) Les stratégies doivent être dynamiquement cohérentes, c'est-à-dire aucun des deux joueurs n'a d'incitation de changer la stratégie qu'il a calculée au début.
- (iii) Les stratégies doivent être des fonctions uniquement des variables d'état actuel. Ni le temps de l'histoire ni les variables des états antérieurs entrent dans leurs stratégies. Dans ce cas, on parle d'une stratégie markovienne (cf. ch. 2). Comme nous avons discuté avant, ces stratégies semblent être les plus appropriées pour une analyse institutionnelle à ce niveau parce qu'il ne font pas d'hypothèse trop improbable sur l'information sur laquelle les acteurs disposent.

Quels sont alors les équilibres qui peuvent être atteints sous ces conditions ? Assez étonnamment, il y en a au maximum deux: l'équilibre K où les capitalistes imposent leur choix aux salariés et - dans certains cas - l'équilibre W où les salariés peuvent regagner une partie de la production globale.

Il est évident que l'état K peut être un équilibre stationnaire de ce jeu de codétermination: les capitalistes disposent de la variable clé de ce jeu - l'emploi. En suivant la stratégie qui leur est dictée par la maximisation de (II), les salariés à leur tour seront obligés de presser à force maximale pour une augmentation des salaires. Les deux stratégies sont dynamiquement consistantes, aucun des deux groupes à un intérêt de changer son plan d'action. L'économie va donc converger vers l'état K qui est stable à long terme. En même temps, la trajectoire qui mène à cet équilibre reste une trajectoire de «menace» pour l'économie entière dans ce sens qu'un compromis quelconque qui est conclu par les deux groupes peut toujours être abandonné par les capitalistes s'ils vont changer la stratégie pour se déplacer vers K. Les salariés à leur tour ne disposent pas d'une telle stratégie de menace qui leur permettrait d'imposer un compromis global aux capitalistes. On trouve donc une asymétrie fondamentale dans ce modèle.

Comment cela se fait-il alors que W aussi peut être un équilibre stable ? Pour que cela soit le cas, toute la trajectoire, c'est-à-dire toutes les combinaisons (w,L), qui mène de K vers W doit remplir la condition suivante:

$$\left(\frac{a}{\lambda} - \frac{\bar{w}N}{L^*}\right)L^* \leq \left(\frac{a}{\lambda} - w\right)L \quad (4.10).$$

Cette condition dit simplement que le long de cette trajectoire, les profits pour les capitalistes doivent au moins atteindre le même niveau qu'à K. Le cas où cette condition est remplie avec égalité est montré dans la figure suivante.

Donc, non seulement à l'équilibre stationnaire mais déjà sur le chemin qui mène à celui-ci, les salariés doivent donner une incitation aux capitalistes de ne pas quitter la «bonne» voie, vu que ceux-là ont toujours la stratégie de menace à leur disposition. Cela dit, il est clair que la trajectoire optimale du contrôle des salariés ne peut pas être un équilibre dans ce jeu de codétermination. Retournant à la figure 5, on voit très facilement que dans le stade final de cette stratégie, elle implique une réduction des profits des capitalistes tout en gardant le taux d'emploi à sa valeur ainsi atteinte. La masse des profits diminuerait donc dans ce dernier temps et les capitalistes auraient une incitation à changer la stratégie pour retrouver l'équilibre à K.

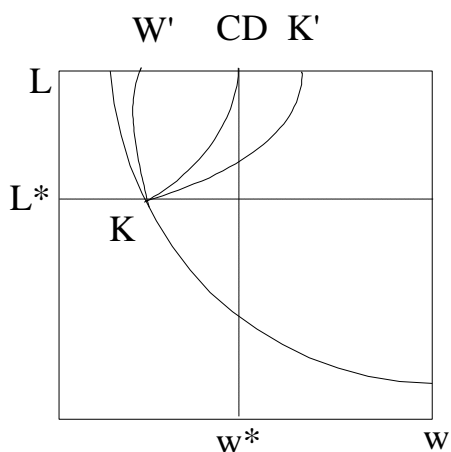


Figure 10: La codétermination

Un tel équilibre de codétermination avec plein-emploi doit remplir des conditions assez restrictives. Surtout, il n'y a qu'une zone assez étroite de compromis possibles qui est avantageuse pour les deux acteurs. Cette zone est décrite par le triangle W'K'K. Tous les points qui se trouvent à droite de la courbe W'K sont préférés par les ouvriers: Cela se voit facilement en regardant leurs courbes d'indifférence instantanées (figure 7). D'autre part, tous les points à gauche de la courbe KK' sont préférés par les capitalistes. Il faut noter que cette courbe se trouve entièrement à droite de la courbe des iso-profits KCD.

Les capitalistes acceptent tous ces points puisque revenir sur K vers la trajectoire de menace impliquerait une zone où les profits seront encore plus bas qu'à gauche de KK'⁴¹. Uniquement si W

⁴¹ Notez que l'on se trouve au dessus de L*. La pression possible des salariés sur les salaires est encore positive ! Les points entre les courbes KCD et KK' ne peuvent pas être atteints par une trajectoire venant de K. Ils sont uniquement des points stables au cas où les conditions initiales se trouvent dans cette région.

se trouve dans cette zone de compromis, cet équilibre peut être atteint, et encore faut-il que les salariés donnent une forte incitation aux capitalistes de ne pas changer la trajectoire.

Il reste à vérifier si les capitalistes, une fois que W est atteint, n'ont pas un intérêt à baisser l'emploi.

Pour que cela ne se produise pas, il faut que \dot{w} n'atteigne pas des valeurs trop négatives en dessous de W . Dans ce cas, les capitalistes seront remboursés par un gain instantané en terme de profits pour leur baisse d'investissement⁴². Seulement si cela n'est pas le cas, ils ont un intérêt à augmenter l'emploi ce qui mène en même temps à une augmentation de leur masse de profit (cf. équation (II)).

On voit bien que l'équilibre de plein-emploi W impose beaucoup de conditions qui doivent être remplies avant que les capitalistes aillent suivre cette trajectoire. Il n'est même pas sûr que la condition nécessaire - notamment que W se trouve dans la zone de compromis - soit satisfaite. Tout cela dépend des variables structurelles qui sont imposées à l'économie: la force de négociation des salariés, le salaire minimum et la productivité (cf. équation (4.10) (Mehrling, 1986, p. 1297)). Il paraît plutôt improbable que les deux acteurs sociaux puissent trouver un accord sur la distribution de la production globale afin d'atteindre le plein-emploi qui paréto-domine l'équilibre de sous-emploi à K . En outre, chaque accord est toujours menacé par le fait que ce modèle impose de fortes hypothèses sur la prévision des variables économiques. Un peu d'incertitude suffit déjà, et les capitalistes préféreront de retourner vers l'équilibre K . Autrement dit, il s'y agit plutôt des croyances des acteurs *a priori* sur la stratégie que va poursuivre l'autre que d'un calcul maximisateur qui prévoit avec certitude la course de l'économie. Dans cette situation, même en absence de toute incertitude sur les valeurs réelles des variables fondamentales, on s'imagine difficilement comment ces croyances mutuelles peuvent être atteintes⁴³. Mehrling parle même de la confiance que doivent avoir les acteurs l'un en l'autre afin de garantir cet équilibre de plein-emploi (1986, p. 1297).

Dans cette situation, l'analyse institutionnelle montre bien de quelle manière cette instabilité fondamentale de l'équilibre de plein-emploi peut être atténuée voire éliminée: par l'introduction d'une troisième institution qui gère le conflit sur la distribution et qui peut même avoir le pouvoir de redistribution au cas où une distribution momentanée pourrait donner une incitation aux capitalistes de quitter le bon chemin et le pouvoir d'investir dans les biens privés ou publics au cas où le taux

⁴² Cette observation donne un deuxième argument contre la trajectoire optimale des salariés. Au paragraphe 3, nous avons vu qu'en dessous de W , les salariés vont commencer par diminuer les salaires le plus vite possible pour se retrouver sur la limite de survie afin de garantir un investissement forcé.

d'emploi n'atteint pas sa valeur prévue. A mon avis, il n'est même pas nécessaire de recourir à une sorte de contrat social entre capitalistes et salariés comme le fait Mehrling (1986, p. 1297). Il suffit déjà que cette troisième institution, quelles que soient ses origines, prenne ce rôle d'arbitre. Il ne faut pas non plus supposer un gouvernement bienveillant, car l'équilibre de plein-emploi est paréto-supérieur et n'implique pas un biais envers une des deux classes⁴⁴. On voit très bien comment dans ce cas, cette troisième institution mène à une stabilisation des croyances a priori et de quelle manière elle fournit même une connaissance commune des stratégies. Elle implique une certaine assurance des deux classes que dans tous les cas leurs stratégies de compromis n'est pas punies par une tricherie de l'autre. Malheureusement, comme avec toute assurance, celle-ci aussi n'est pas libre des problèmes de l'aléa moral. Une fois l'équilibre de plein-emploi atteint, les capitalistes pourraient essayer d'augmenter leur part de profits ou les salariés pourraient essayer d'augmenter les salaires tout en espérant sur la «bonne conduite» de l'assurance qui doit garantir que l'autre joueur ne change pas. Surtout si on intègre dans ce modèle des fluctuations⁴⁵ de production et de productivité, il devient évident qu'à un moment donné, un des deux - ou les deux - va quitter sa stratégie d'équilibre pour s'enrichir au dépens de l'institution d'arbitre. Une telle déviation, pourtant, mènera tôt ou tard à un éclatement de ce compromis ainsi trouvé.

6. Divide et impera: émergence de la coopération de manière endogène

Est-ce que cette lutte inefficace est-elle inévitable ? L'analyse précédente nous a montré que la lutte entre capitalistes et salariés représente toujours une menace sur toute coopération quoi que soit la forme qu'elle prend. Ou l'accord privé entre les deux classes sera brisé au cas où un des deux partenaires sociaux dévie (ce qui est d'autant plus possible que l'information sur l'état du monde est bruitée, cf. chapitre 3) ou bien une troisième institution n'arrivera plus à remplir sa fonction d'arbitre à cause d'un comportement de «free-rider». Dans les deux cas, la coopération qui est mutuellement bénéfique ne parvient pas à s'imposer à cause des possibilités des gains supplémentaires. Nous avons également vu qu'au cas où un des deux partenaires a un pouvoir supplémentaire (p. ex. parce que l'autre n'est pas organisé, etc.), l'optimum du premier ordre peut être atteint et est stable. Plus loin (ch. 5), nous verrons également qu'au moment où d'autres acteurs institutionnels entrent en jeu -

⁴³ En vérité, il s'agit d'une connaissance commune, concept encore plus fort que les croyances mutuelles énoncées ici, cf. aussi le chapitre 2 sur cette question.

⁴⁴ Un modèle complet devrait pourtant prendre en compte que cette institution - gouvernement ou autre - revendique aussi une partie de la production globale qui n'est pas forcément fixée d'avance mais peut s'adapter d'une manière endogène.

⁴⁵ Nicolas Canary a fait cette proposition de son mémoire afin de retrouver le comportement cyclique du modèle de Goodwin.

notamment la banque centrale - la coopération peut vite trouver une fin parce que d'autres intrérêts arrivent mieux à s'articuler.

L'extension du modèle de Mehrling présenté dans ce paragraphe traite la question d'une émergence endogène de la coopération des deux classes. Cette considération est basée sur plusieurs analyses historiques (Marglin, 1976; Gordon, Edwards, Reich, 1982) qui ont pu démontrer que les capitalistes au cours du dernier siècle ont tenté de s'assurer la coopération d'une part des salariés afin de mieux exploiter le reste. Dans ce cas, la strate supérieure des ouvriers a accès à un salaire supérieur ou à de meilleures conditions de travail. En même temps, cette amélioration des conditions de vie doit être «recomposé» par une non-organisation avec les autres ouvriers, ce qui mène à une désintégration totale ou au moins partielle de la classe ouvrière et donc à un pouvoir de négociation diminué. Ceci profite à son tour aux capitalistes en forme de profits plus élevés mais aussi aux travailleurs qui coopèrent avec les derniers en forme de salaires plus hauts. Cette stratification de la classe ouvrière se fait à partir d'une différenciation des tâches et de la qualification qu'elles supposent. Tandis que la strate basse de la classe ouvrière ne dispose d'aucune qualification quelconque, la strate haute dispose des capacités de gestion ou de l'organisation du travail. Une certaine loyauté vis-à-vis des patrons dévient donc nécessaire pour qu'une organisation efficace soit assurée.

On peut d'ailleurs observer ce développement dans les deux sens. Pendant le siècle dernier, on assistait à une déqualification de la main-d'oeuvre afin de mieux garantir un déroulement mécanique et constant du processus de la production. Ce processus nécessitait quand même quelques postes qualifiés qui étaient destinés à contrôler la production. Cette déqualification s'est trouvée poussée jusqu'au bout pendant les Trentes Glorieuses et les salariés se refusaient de plus en plus à cette course à la recherche des gains de productivité. Donc, une nouvelle vague de requalification d'une partie de la classe ouvrière était nécessaire afin de garantir la loyauté de celle-ci et la stabilité du processus de production.

Le modèle présenté ici - basé d'une large partie sur une analyse similaire de Flaschel (1995) - introduit un nouveau degré de liberté des capitalistes dans leur décision d'investissement: dorénavant, ils ne décident pas seulement sur l'investissement mais aussi sur l'organisation et la structure du travail. Ce nouveau moyen d'arbitrage leur permet de différencier les postes de travail selon la productivité, ce qui n'était pas possible dans la situation précédente où une classe ouvrière homogène se présentait face aux capitalistes.

On suppose donc, que les capitalistes introduisent une nouvelle technologie qui leur permettent d'embaucher deux différentes couches de travailleurs: une couche qualifiée et une couche non-qualifiée. La technologie utilisée montre toujours des complémentarité entre utilisation de capital et de travail global, c'est-à-dire il s'agit d'une technologie de Leontieff. Dans ce cas, la production globale dépend d'une manière linéaire du stock de capital qui nécessite un montant de travail précis. Par contre, les capitalistes peuvent substituer des salariés qualifiés par des salariés non-qualifiés jusqu'à un certain montant à partir duquel un déroulement normal de la production ne peut plus être garanti si on suppose que les salariés qualifiés sont en partie responsable pour l'organisation efficace de la production. La technologie de Leontieff est donc caractérisée par une discontinuité dans l'emploi du travail productif (cf. Flaschel, 1995, p. 64); le montant minimum est donc la solution de l'équation suivante:

$$L_{\min}^h = v_{\min} \frac{a k}{\lambda^h (L_{\max}^h)} \quad (4.11).$$

En outre, je vais supposer que la productivité des salariés qualifiés dépend du montant embauché: plus il y a des travailleurs qualifiés moins ils sont productifs. Ceci s'explique par le fait qu'ils doivent de plus en plus remplacer des salariés non-qualifiés dans un processus de substitution. Vice versa, leur productivité augmente s'ils sont remplacé par des ouvriers non-qualifiés:

$$Q = a k = \lambda^h (L^h) L^h + \lambda^l L^l \quad , \quad \lambda_{L^h}^h < 0, \lambda_{L^h L^h}^h > 0 \quad (4.12)$$

avec λ^h : productivité des salariés qualifiés (fonction monotone de L^h), λ^l : productivité des salariés non-qualifiés, L^h : nombre de travailleurs qualifiés embauchés, L^l : nombre de travailleurs non-qualifiés embauchés.

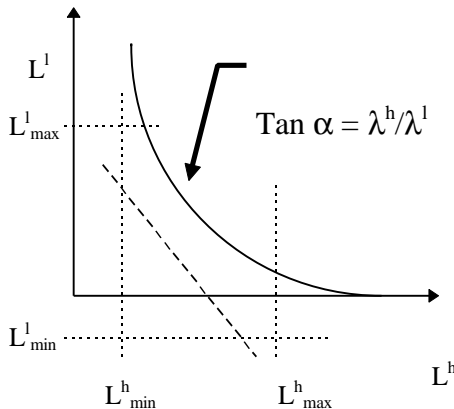


Figure 11: Courbe iso-production

Les salariés qualifiés obtiennent un salaire w^h , les salariés non-qualifiés un salaire w^l , donc la classe ouvrière obtient un salaire moyen de:

$$\bar{w} = \frac{w^h L^h + w^l L^l}{L^h + L^l};$$

la productivité moyenne se calcule d'une manière similaire:

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda^h L^h + \lambda^l L^l}{L^h + L^l}.$$

Les capitalistes obtiennent donc une masse de profits de l'ordre de:

$$\Pi = Q - w^l L^l - w^h L^h = a k - \bar{w}(L^l + L^h) = a k \left(1 - \frac{\bar{w}}{\bar{\lambda}}\right).$$

Comparant cette masse de profits on remarque qu'elle correspond à celle du modèle de Mehrling. Par contre, cette fois-ci, la productivité moyenne est une variable qui peut être influencé par le choix de la technologie des capitalistes. Donc, ils vont uniquement changer de régime si la productivité qu'ils peuvent obtenir est supérieure à celle où il n'y a pas de différenciation des salariés.

Les taux d'emploi des deux couches de salariés et de la classe ouvrière entière sont défini ainsi:

$$e^h \equiv \frac{L^h}{N^h} \quad ; \quad e^l \equiv \frac{L^l}{N^l} \quad ; \quad e^\Sigma \equiv \frac{L^h + L^l}{N^h + N^l}.$$

Au cas où les deux strates d'ouvriers sont conjointement responsables, c'est-à-dire qu'elles acceptent de l'emploi uniquement sous les conditions suivantes:

$$(i) \quad w^h(0) = \frac{\lambda^h}{\lambda^l} w^l(0), \text{ salaires relatifs correspondants aux productivités à } t = 0 \quad ,$$

$$(ii) \quad \frac{\dot{w}^h}{w^h} = \frac{\dot{w}^l}{w^l} \quad , \text{ taux de croissance des salaires pareil pour les deux strates} \quad ,$$

$$(iii) \quad e^h = e^l \quad , \text{ égalité des chances d'embauchement} \quad ,$$

le modèle se réduit à celui de Mehrling dans le cas de la codétermination (Flaschel, 1995, p. 64) avec le salaire moyen \bar{w} et le taux d'emploi e^Σ .

Le cas qui nous intéresse plus ici évidemment c'est celui où la strate la plus productive commence à coopérer non avec les autres ouvriers mais avec les capitalistes. La strate la moins productive reste dans son attitude hostile vis-à-vis du patronat.

Le cas de la coopération partielle est caractérisé par deux faits: Comme avant les salariés ont le pouvoir de fixer le salaire; par contre ce pouvoir de revendication revient uniquement aux salariés les

plus productifs, le salaire pour les autres s'adaptant selon une règle fixée par les capitalistes. Le montant de travail utilisé dans la production est - comme avant - fixé par les capitalistes.

Pour le montant de travail non-qualifié utilisé dans la production, l'équation (4.11) nous donne:

$$L^l = \frac{a k}{\lambda^l} - \frac{\lambda^h(L^h)}{\lambda^l} L^h \quad (4.11').$$

Les salariés qualifiés fixant leurs salaires (plutôt l'augmentation des salaires) et les capitalistes fixant le montant de travail qualifié qu'ils embauchent, le salaire des ouvriers non-qualifiés reste la seule variable que les deux partenaires peuvent varier pour maximiser la valeur de leur contrat de coopération. Cette coopération partielle entraîne que les capitalistes et les salariés qualifiés ensemble maximisent le programme suivant:

$$\vartheta w^h L^h + (1 - \vartheta) \left[a k - w^h L^h - w^l \left(\frac{a k}{\lambda^l} - \frac{\lambda^h(L^h)}{\lambda^l} L^h \right) \right] \quad (III)$$

avec $\vartheta \in [0,1]$ qui indique le poids relatif des intérêts des capitalistes et des salariés qualifiés. Ce programme (III) à lui seul nous permet donc de calculer la règle d'adaptation des salaires bas par rapport aux salaires hauts que vont utiliser les capitalistes. Résoudre ce programme en maximisant par rapport à L^h nous donne:

$$\begin{aligned} (2\vartheta - 1)w^h + (1 - \vartheta) \left[\frac{\lambda^h(L^h)}{\lambda^l} + \frac{L^h}{\lambda^l} \frac{\partial \lambda^h}{\partial L^h} \right] w^l &= 0 \\ \Leftrightarrow w^l &= \frac{2\vartheta - 1}{\vartheta - 1} \frac{\lambda^l}{\varphi^h} w^h, \quad \varphi^h \equiv \lambda^h(L^h) + L^h \frac{\partial \lambda^h}{\partial L^h} \end{aligned} \quad (4.13).$$

Cette équation ne fait que sens pour $\vartheta < 1/2$ et pour ces valeurs on obtient $w^l < w^h (\lambda^l / \lambda^h)$ dépendant du montant de travail qualifié embauché, donc le salaire pour les travailleurs qualifiés recompense plus que nécessaire la différence de productivité et donne accès à une rente qui provient uniquement du pouvoir de négociation de ces derniers. Le paramètre ϑ représente le pouvoir relatif des salariés qualifiés par rapport aux capitalistes, je vais supposer que ce paramètre est une constante institutionnelle et ne dépend pas de manière endogène p. ex. du taux d'emploi.

En outre, il ne paraît pas irréaliste de supposer que les salariés qualifiés vont refuser la coopération avec les capitalistes s'ils n'arrivent pas à avoir cette rente (sinon ils pourraient aussi rester dans la coopération avec les ouvriers non-qualifiés). Cela veut dire que le montant de travail qualifié ne doit

pas dépasser un certain seuil (une forme de «Insider-Power», cf. Figure 11). Ce montant maximum se calcule à partir des relations suivantes:

$$\begin{aligned}\varphi^h &< \lambda^h \quad \forall L^h > 0 ; \varphi_{L^h}^h < 0 \\ \Rightarrow \exists \hat{L}^h : \varphi^h(\hat{L}^h) &= \lambda^1 ; L^h > \hat{L}^h : \varphi^h < \lambda^1 \\ \Rightarrow \exists \tilde{L}^h \geq \hat{L}^h : w^h &\leq w^1\end{aligned}$$

Donc, au maximum à partir de \tilde{L}^h les salariés qualifiés vont résilier la coopération, mais on peut facilement supposer que la coopération finit déjà à \hat{L}^h qui est alors le travail qualifié maximale embauché, L_{\max}^h . Comme pour ce montant la productivité est fixée, il y a un stock de capital précis qui correspond à ce seuil qui se présente donc comme la solution de l'équation suivante⁴⁶:

$$L_{\max}^h = v_{\max} \frac{a k}{\lambda^h(L_{\max}^h)}.$$

Cette plage de valeurs ne contient que deux équilibres dont un seulement sous conditions: les deux solutions en coins. L'équilibre L_{\max}^h ne représente un équilibre que sous la condition que les salariés qualifiés arrêtent la coopération et se contentent avec un salaire qui correspond à leur productivité. Cet équilibre est donc nécessairement instable. Au moment s'ils écartent un peu, le salaire relatif est toujours plus élevé que la productivité relative, partout entre L_{\max}^h et L_{\min}^h . Donc, dans le but de minimiser les coûts de production⁴⁷, les capitalistes sachant que la règle de formation des salaires (4.13) s'applique vont réduire les effectifs des travailleurs qualifiés le plus possible, c'est-à-dire jusqu'au montant où un déroulement normal de production est encore garanti (cf. (4.12)). Combinant (4.11') et (4.12) nous obtenons pour le montant des travailleurs non-qualifiés qui est embauché:

$$L_{\min}^1 = \frac{a k}{\lambda^1} - \frac{\lambda^h(L_{\max}^h)}{\lambda^1} L_{\max}^h = \frac{a k}{\lambda^1} - v_{\min} \frac{a k}{\lambda^1} = \frac{a k}{\lambda^1} (1 - v_{\min}),$$

donc plus que la production oblige à embaucher un montant minimum de salariés qualifiés moins il y reste des places pour les salariés non-qualifiés.

La seule variable qui reste à déterminer est maintenant le stock de capital sachant que le montant de travail embauché est fixé par le paramètre v_{\min} . La contrainte dynamique concernant le stock de capital s'écrit donc:

⁴⁶ A cause de la monotonie de λ^h , cette équation ne possède qu'une seule solution.

⁴⁷ Notez que les capitalistes ont toujours le pouvoir à décider seuls sur les investissements, malgré la coopération.

$$\begin{aligned}
I \equiv \dot{k} &\leq \Pi = Q - w^l L^l - w^h L^h - \delta k \\
&= a k - \frac{2\vartheta - 1}{\vartheta - 1} \frac{\lambda^l}{\lambda^h} w^h \left(\frac{a k}{\lambda^l} - \frac{\lambda^h}{\lambda^l} L^h \right) - w^h L^h - \delta k \\
&= a k - \frac{2\vartheta - 1}{\vartheta - 1} w^h \left(\frac{a k}{\lambda^h} - v_{\min} \frac{a k}{\lambda^h} \right) - w^h v_{\min} \frac{a k}{\lambda^h} - \delta k \\
&= a k \left[1 - \frac{w^h}{\lambda^h} \frac{2\vartheta - 1 - v_{\min}(3\vartheta - 2)}{\vartheta - 1} \right] - \delta k \\
&\equiv a k [1 - w^h \Phi] - \delta k \quad , \quad \Phi \equiv \frac{2\vartheta - 1 - v_{\min}(3\vartheta - 2)}{\lambda^h(\vartheta - 1)} \quad (4.14).
\end{aligned}$$

Quant au taux de croissance des salaires, l'équation (4.13) nous montre que les salaires vont croître au même taux, une fois la règle d'adaptation des salaires appliquée. Donc, la contrainte dynamique concernant les salaires (4.3) [ou (4.3')] ne change pas fondamentalement:

$$\begin{aligned}
\dot{w}^h &\leq \beta(L^h - L^*) w^h \\
\frac{\dot{w}^h}{w^h} &\leq \beta \left(v_{\min} \frac{a k}{\lambda^h} - L^* \right) \quad , \quad L^* = \alpha/\beta \quad (4.15).
\end{aligned}$$

S'il y a coopération, les deux partenaires vont résoudre un programme commun, notamment le programme (III). En remplaçant w^l par (4.13) on obtient le programme modifié:

$$\max_{k, w^h} \int_0^\infty a k \left[1 - \vartheta + (2\vartheta - 1) \frac{w^h}{\lambda^h} \right] e^{-\rho t} dt \quad (III').$$

Donc, le problème de maximisation est de résoudre (III') sous les contraintes (4.14) et (4.15). Comparant ce programme avec celui du modèle d'origine de Mehrling, on remarque qu'il ressemble d'une bonne part au problème de la codétermination. Bien que l'équation (III') soit écrite sous une forme qui laisse penser à des problèmes de planification centrale, il faut retenir qu'au fait il y a deux qui optimisent ! A chaque moment, la coopération partielle est donc menacée par une résiliation d'un des deux partenaires. Par contre, par rapport au problème de la codétermination du paragraphe précédent, les capitalistes, eux aussi, ont une forte incitation à sauvegarder la coopération parce que leurs profits sont plus élevés que dans la situation où la classe ouvrière retrouve une organisation homogène.

Ceci dit, le programme (III') possède aussi deux équilibres dont la stabilité est à analyser: l'équilibre \tilde{K} (qui correspond à l'équilibre K du modèle de Mehrling), où l'augmentation maximale des salaires w^h est égale à zéro, c'est-à-dire l'équilibre où uniquement les capitalistes imposent leurs intérêts; et l'équilibre \tilde{W} (qui correspond à l'équilibre W du modèle de Mehrling) qui garantit le plein emploi des salariés qualifiés (pas forcément des salariés non-qualifiés !) et auquel un meilleur salaire peut être obtenu. Tous ce qui a été dit dans le paragraphe précédent sur la stabilité des deux équilibres reste bien sûr aussi valable dans cette extension à coopération partielle. Notamment, les salariés qualifiés ne peuvent pas augmenter leurs salaires à volonté sans mettre en danger la coopération. Ce qui change c'est le fait que maintenant les salariés qualifiés disposent aussi d'une stratégie de menace: celle de résilier la coopération et de s'organiser avec les salariés non-qualifiés ce qui réduirait tout de suite les profits des capitalistes même dans l'équilibre \tilde{K} . Cette stratégie n'est pourtant que crédible si elle permet, une fois la classe ouvrière de nouveaux organisée, d'atteindre l'équilibre à \tilde{W} . Si ceci n'est pas possible la crédibilité de cette stratégie s'en va parce qu'en résiliant la coopération les salariés qualifiés perdront aussi leur part de la rente de coopération sans être compensés par la coopération avec les salariés non-qualifiés.

Supposons pourtant que cette stratégie est crédible. Dans ce cas, les salariés qualifiés gagneront non seulement en salaire mais aussi en emploi. Mais les salariés non-qualifiés gagneront aussi, d'une part à cause du caractère complémentaire de la technologie qui fait qu'une augmentation du stock de capital augmente aussi le taux d'emploi des salariés non-qualifiés et d'autre part à cause de la règle d'adaptation des salaires w^l qui sont liés à w^h par l'équation (4.13). Donc une augmentation des salaires pour les travailleurs qualifiés se traduit par une augmentation au même taux des salaires pour les autres travailleurs. En un mot, cette coopération partielle est bénéfice pour toute l'économie bien que les salariés non-qualifiés soient moins bien payés que dans le cas où il y a une coopération parmi la classe ouvrière. En outre, la plus grande stabilité du nouvel équilibre garanti dans une plus grande mesure que cette paréto-optimalité n'est pas aussi vite perdue que dans le cas précédent.

Quant au taux d'emploi des salariés non-qualifiés, il dépend largement de la taille relative des deux populations et de la différence de productivité. Soit la taille relative des deux populations désigné par n [$n \equiv N^l/N^h$]. Dans le cas du plein-emploi des salariés qualifiés [$e^h = 1$], le taux d'emploi des travailleurs non-qualifiés s'élève à:

$$e^l \equiv \frac{L^l}{N^l} = \frac{1}{n} e^h \frac{\lambda^h}{\lambda^l} \left(\frac{1}{v_{\min}} - 1 \right) = \frac{1}{n} \frac{\lambda^h}{\lambda^l} \left(\frac{1}{v_{\min}} - 1 \right).$$

Si la productivité λ^h est une variable stratégique qui peut être influencée par les capitalistes, le taux d'emploi des salariés non-qualifiés tend vers un parce que les capitalistes ont un intérêt à augmenter λ^h . Si par contre n est très grand et donc la taille de la population des salariés qualifiés très petite, le taux d'emploi tend à diminuer. Dans tous les cas, de $e^h = 1$ ne se laisse pas nécessairement déduire $e^l = 1$. Mais suivant les paramètres de la technologie et des deux populations, le plein-emploi des salariés non-qualifiés est plus ou moins probable.

7. Conclusion du chapitre IV

Ce quatrième chapitre avait pour but de montrer la nécessité d'autres institutions qui doivent entourer le rapport salarial et la possibilité d'émergence d'une coopération soit à travers une institution-arbitre soit à travers une nouvelle technologie. Tandis qu'au chapitre précédent nous avons plutôt présenté le déroulement dynamique du rapport salarial, dans ce chapitre le poids a été mis sur la question de quelle manière des équilibres coopératifs peuvent être atteints. Dans le modèle de Mehrling l'inefficacité ne vient pas d'une externalité positive mais plutôt d'une lutte sur la redistribution du surplus économique. Dans ce cas, le plein-emploi peut être profitable pour les capitalistes uniquement dans le cas où les salariés réduisent leurs revendications salariales. Il n'y a pourtant pas de nécessité de supposer une structure d'information complexe comme dans le modèle de Lancaster-Shimomura pour enlever cette inefficacité. Par contre, nous avons vu que l'inefficacité peut être résolue en introduisant une troisième institution qui était l'état. Dans le chapitre suivant, nous verrons si ce résultat est aussi valable pour d'autres institution.

V. Les régimes monétaires

1.) La présentation de l'idée du modèle

Après avoir discuté le rôle de l'état dans la recherche d'une coordination réussie des acteurs économiques, nous tournons maintenant vers une analyse des régimes monétaires. À la base de cette

analyse, nous retrouvons le modèle du chapitre précédent, et en particulier sa structure claire qui permet de se concentrer sur l'interprétation économique.

Mehrling - partant du modèle de Goodwin - ne s'intéresse qu'aux relations réelles entre les acteurs économiques et, donc, son modèle ne considère pas du tout l'instabilité des équilibres qui provient d'une autre institution fondamentale d'une économie capitaliste: la monnaie. Par contre, cette institution représente une partie importante de toute économie capitaliste moderne qui influence la lutte des classes, le partage de la production globale et l'inflation.

Pour modéliser ces questions, une équation d'ajustement des prix et un secteur financier seront introduits, le dernier afin de rendre compte de l'influence du taux d'intérêt sur les prix. Malheureusement, le caractère sophistiqué qu'implique une telle approche ne permet pas de dessiner toutes les finesses qui règnent dans un régime monétaire p. ex. entre l'offre de la monnaie, sa demande et le développement des prix. C'est pour cette raison que je me suis décidé de me concentrer uniquement sur l'évolution du taux d'inflation. Mais même avec cette limitation, il me semble que l'on peut modéliser une telle interaction de manière convaincante.

2.) Le secteur monétaire

Dans le modèle de Mehrling sera donc intégré un secteur monétaire qui permet d'analyser les phénomènes de l'inflation et les interactions avec les variables réelles et le comportement des agents économiques et sociaux. La dichotomie typique des modèles classiques ne jouera aucun rôle d'autant plus que nous considérons explicitement une courbe de Philipps avec une pente négative même à long terme⁴⁸. Une telle relation peut trouver sa justification dans le fait que le chômage des salariés limite leur pouvoir de négociation. Il est donc probable qu'ils vont revendiquer une plus grande partie de la production globale au cas où le taux de chômage a baissé et *vice versa*.

En outre, un troisième joueur institutionnel sera introduit: la banque centrale. Celle-ci a la possibilité entre quatre différents sorts de comportement: (i) ne pas intervenir et laisser la réaction du taux d'inflation au marché; dans ce cas, elle fournira la masse monétaire qui est demandée par les agents économiques; (ii) intervenir et stabiliser l'offre monétaire; dans ce cas le taux de croissance de la masse monétaire sera fixée *grosso modo* une fois pour toutes; (iii) intervenir et baisser le taux

⁴⁸ Il faut noter que déjà dans le modèle de Mehrling une telle relation a été intégrée.

d'inflation via une baisse du taux de croissance de la masse monétaire; (iv) intervenir sur le marché financier en fixant le taux d'intérêt (nominal). De cette manière, on peut distinguer quatre différents régimes monétaires fondamentaux:

Définition: On parle d'un régime monétaire *keynésien* si la banque centrale n'intervient pas et laisse adapter les prix au comportement des acteurs sociaux dans le secteur réel. On parle d'un régime *monétariste faible* si la banque intervient uniquement afin de fixer le taux de croissance de la masse monétaire. Au cas où elle intervient afin de garantir un taux d'inflation minimum, on parle d'un régime *monétariste fort*. Au cas où la banque centrale intervient sur le marché financier, on parle d'un régime d'«open market»⁴⁹.

Notez que ce comportement ne dépend pas d'une possible 'organisation' du secteur bancaire comme c'était le cas dans le modèle du chapitre précédent avec les deux acteurs sociaux. Plutôt, il s'agit d'un choix politique au sein d'une seule organisation qui est présente même dans le cas 'keynésien'; ce choix restera complètement idiosyncratique dans ce modèle et ne sera pas modélisé⁵⁰.

a.) Une banque centrale passive

Pour modéliser le développement du taux d'inflation, il faut comprendre la manière dont les prix sont fixés par les firmes et de quelle manière les différents acteurs sociaux influencent leur développement. On suppose que les entreprises se retrouvent sur des marchés à concurrence imparfaite. Ceci leur permet de prendre les prix comme une variable endogène qui est déterminée par leur décision sur la formation du niveau des prix. Pourtant, on va faire l'hypothèse que les capitalistes vont déterminer leur prix désirés à partir d'un taux de marge fixe; les prix ne sont donc pas regardés comme une variable stratégique. En outre, ce taux de marge - plutôt son impact sur le mécanisme qui forme les prix - varie en fonction de la demande globale; les salariés - eux aussi - peuvent influencer le niveau des prix via une pression sur les salaires nominales. D'autre part, les prix sont supposés de relever une certaine rigidité vis-à-vis du changement. Donc, le niveau de prix désiré n'est que partiellement atteint; seulement à long terme l'adaptation du niveau de prix sera achevée⁵¹:

$$P_t = \left[(1+b)^{\varepsilon \ln D_t} \left(\frac{\omega_t}{\lambda} \right)^\gamma \right]^h P_{t-\tau}^{1-h}, \quad \varepsilon, \gamma, h \in (0,1) \quad (5.1)$$

⁴⁹ Il s'agit en général des transactions très proche du marché monétaire que du marché financier sans pour autant les exclure.

⁵⁰ Pour modéliser un tel choix, à mon avis, il faudrait introduire explicitement une théorie de l'état.

⁵¹ Une telle formule se trouve aussi dans la littérature sous différentes formes (Le Page, 1991, p. 55; Taylor, 1991, p. 87). La formation 'normale' des prix se trouve p. ex. chez Frisch (1983, p. 41).

avec ω : le salaire nominal, D_t : la demande globale, b : taux de marge, h donné de manière exogène⁵² et τ un paramètre de décalage⁵³ (normalement, on peut supposer que τ est égal à 1). Ceci peut s'expliquer par une distinction entre prix-cible et prix actuel. Le prix cible (celui qui paraît dans les crochets) représente le prix que les capitalistes veulent afficher à long terme afin de maximiser leurs profits - donné le salaire nominal, le taux de marge et la productivité. Par contre, dû à des coûts de changement d'affichage des prix ('menu costs') et face à la concurrence (pourtant imparfaite) les prix ne vont pas s'adapter instantanément mais plutôt après un retard de quelques périodes.

Le taux de marge b est déterminé de manière exogène par le degré d'imperfection de la concurrence. Il représente p. ex. la 'hauteur' des barrières à l'entrée ou le degré de différenciation des produits - pour donner quelques exemples pour le maintien d'un minimum de monopolisation de l'économie. Nous supposons que toutes ces caractéristiques du côté de l'offre sont fixés et ne varie pas pendant le jeu. Par contre, ce taux de marge ne représente qu'une valeur cible en ce qui concerne la demande. Selon sa pression les capitalistes arrivent plus ou moins bien à atteindre leur taux de marge.

Le prix cible ne sera donc atteint qu'à moyen ou long terme. En outre, ce processus d'adaptation mène à une monotonisation de la série temporelle des prix; des sauts dans la productivité ou dans le salaire nominal se traduit par une adaptation lisse.

Malgré l'apparence, donc, les capitalistes n'ont - selon cette formule - aucun pouvoir stratégique sur le développement des prix, comme nous n'avons pas encore spécifié le lien entre la demande effective et la production globale. Les salariés pourtant ont une influence directe sur les prix via leurs revendications du salaire nominal. Les capitalistes n'ont qu'une influence indirecte via le taux d'emploi et la relation de Phillips.

Une limite, qui est imposée sur ce mécanisme de prix, vient de la contrainte de Clower: «Money buys goods, goods buy money, but goods do not buy goods» (Blanchard, Fisher, 1989, p. 165). Autrement dit, pour effectuer une certaine dépense nominale, les agents économiques doivent disposer au minimum d'un équivalent en monnaie:

⁵² Le fait que la marge b_t n'est pas un paramètre exogène mais une variable qui change au cours du temps renvoie à l'observation que le taux de profit n'est pas constant dans le modèle de Goodwin qui a fourni la base de ce modèle, mais qu'il oscille autour d'une valeur donnée par les rapport économiques.

⁵³ Ce paramètre de décalage se détermine à partir de la technologie du changement des prix. L'adaptation dévient de plus en plus vite si cette technologie permet de changer les prix pour des coûts de moins en moins élevés, p. ex. en introduisant l'informatique dans la gestion des stocks, etc. Dans le cadre de cette analyse ce paramètre reste pourtant exogène.

$$PD \leq M^d(r) \leq M^s, \quad \frac{dM^d}{dr} < 0,$$

avec M^d : monnaie détenue par les agents économique, M^s : l'offre monétaire, r : taux d'intérêt réel. Une fois que cette contrainte a été atteinte, la demande globale nominale ne peut croître à un taux plus élevé que celui de la masse monétaire. Dans le cas, où la banque centrale suit un comportement keynésien, cette contrainte ne pose aucun obstacle; la banque centrale fournira assez de monnaie, d'une certaine manière elle rend endogène l'offre monétaire. Par contre, l'offre monétaire n'est qu'efficace pour la demande globale si la demande monétaire suit l'offre. On verra plus loin que ça sera à travers un de ces deux mécanismes qu'une banque centrale orthodoxe peut influencer le développement des prix.

A ce moment il faut ajouter une petite remarque concernant la vitesse de circulation de la monnaie. A première vue, la relation de Clower connaît une vitesse de circulation qui est au maximum de l'ordre de 1. Il est pourtant facile d'intégrer d'autres vitesses de circulation en définissant v' comme la vitesse maximale fixe (comme dans la théorie quantitative) et en considérant la nouvelle contrainte $PD \leq M^{s'}$ avec $M^{s'} = \text{masse monétaire effectif} = v' \cdot M^s$. Dans ce cas, la vitesse de circulation est simplement intégrée dans la masse monétaire qui peut être effectivement dépensée et qui est - bien sûr - plus grande que la masse monétaire fournie par la banque centrale.

Mais il y a une autre considération qui peut justifier la contrainte de Clower dans la forme présentée en haut. Notre analyse se fait en temps continu et la contrainte est active à chaque moment de temps aussi court qu'il soit. Si l'on passe à la limite, c'est-à-dire $\Delta t \rightarrow 0$, il y a un maximum de transaction qui peut être effectué dans ce temps. Rien ne nous interdit de supposer que pendant cette courte période de temps, chaque agent ne peut faire qu'une seule des deux transactions possibles: Monnaie \rightarrow Biens ou Biens \rightarrow Monnaie. Dans ce cas, la vitesse de circulation maximale ne peut dépasser 1.

Continuons dans l'analyse du développement des prix: Les capitalistes, en fixant les prix, doivent tenir compte de cette contrainte afin de réaliser toutes leurs ventes prévues, d'autant plus qu'ils ne peuvent pas stocker la partie de la production non-vendue⁵⁴. Nous avons donc deux cas à distinguer: dans le premier, la contrainte de Clower n'est pas encore atteinte (pour des raisons multiples: détention de la monnaie comme encaisse de spéculation ou de précaution, trappe à liquidité); dans le deuxième, la demande effective (et donc la production globale) est contrainte par les encaisses réelles:

⁵⁴ On pourrait aussi supposer qu'un tel stockage imposerait des coûts d'investissement.

$$(i) \quad P_t = \left[(1+b)^{\varepsilon \ln Q_t} \left(\frac{\omega_t}{\lambda} \right)^\gamma \right]^h P_{t-\tau}^{1-h}$$

$$(ii) \quad P_t = \left[(1+b)^{\varepsilon \ln(M/P)_t} \left(\frac{\omega_t}{\lambda} \right)^\gamma \right]^h P_{t-\tau}^{1-h}$$

On voit très bien que les deux cas sont équivalents si la banque centrale n'intervient pas dans la création de l'offre monétaire (c'est-à-dire si les encaisses réelles augmentent au même taux que la production globale. Dans ce cas, nous obtenons comme taux d'inflation:

$$\pi_t \equiv \frac{\dot{P}_t}{P_t} = h \left[(1+b) \varepsilon \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} + \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \right] + (1-h) \frac{\dot{P}_{t-\tau}}{P_{t-\tau}} \quad (5.2).$$

Uniquement dans ce cas, donc, les capitalistes, eux aussi, ont un pouvoir sur le taux d'inflation via la production globale, qui est à son tour déterminé par la décision des capitalistes sur l'investissement.

On voit bien que - quand h tend vers zéro, h étant un paramètre exogène - le taux d'inflation se stabilise autour du taux d'inflation précédent, c'est-à-dire que l'équation de différence (5.2) est globalement stable. Par contre, quand h tend vers un, le taux d'inflation reste fixe à une valeur qui dépend du taux de croissance de la production, \dot{Q}_t/Q_t , et du taux de croissance des salaires nominaux qui *a priori* ne dépend pas de l'inflation (on verra plus comment les salaires nominaux et le taux d'inflation sont liés ensemble). Une simple transformation de (5.2) montre:

$$\pi_t - \pi_{t-\tau} = h \left[(1+b) \varepsilon \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} + \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \right] - h \pi_{t-\tau}$$

et donc que - même pour des valeurs intermédiaires de h - le taux d'inflation se stabilise pour des valeurs de π_t suffisamment grandes. D'une manière synthétisée, un tel régime monétaire, on pourrait l'appeler inflationniste mais stable.

Le mécanisme de formation des prix ainsi décrit n'est pourtant pas nécessairement le seul qui s'applique sur toute la plage des valeurs du taux d'inflation. Taylor (1991) p. ex. remarque qu'au moment où les prix commencent à s'envoler, la vitesse de circulation de la monnaie, elle aussi, va croître parce que les coûts d'opportunité de détenir la monnaie seront de plus en plus élevés. Donc, les gens vont essayer de se débarrasser de la monnaie. De cette manière, on peut trouver un deuxième régime monétaire qui est fondamentalement instable. Quelles seraient donc les caractéristiques d'un régime monétaire fondamentalement instable ? L'idée qui se trouve derrière un

tel régime est que le taux d'inflation actuel - surtout s'il est très élevé - implique une conséquence pour les anticipations des agents sur le développement postérieur de l'inflation. Okun (1975) remarque que dans un tel cas, les agents économiques commencent à baser leurs anticipations sur des valeurs nominales plutôt que sur des valeurs réelles comme je l'avais implicitement supposé auparavant⁵⁵. Dans la formation des prix n'entre donc pas la demande effective mais la demande nominale:

$$P_t = \left[(1+b)^{\varepsilon \ln P_t D_t} \left(\frac{\omega_t}{\lambda} \right)^\gamma \right]^h P_{t-\tau}^{1-h}, \quad \varepsilon, \gamma, h \in (0,1) \quad (5.3).$$

Nous obtenons donc comme taux d'inflation:

$$\pi_t = h \left[(1+b) \varepsilon \left(\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} + \frac{\dot{P}_t}{P_t} \right) + \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \right] + (1-h) \pi_{t-\tau}$$

$$\Leftrightarrow \pi_t = h (1+b) \varepsilon \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} + h \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} + \frac{(1-h)}{1-h(1+b)\varepsilon} \pi_{t-\tau}$$

Ce processus d'adaptation des prix se montre clairement instable. Uniquement dans le cas où $(1+b)\varepsilon < 1$ l'inflation va converger vers un taux fini. Dans les autres cas, l'inflation va s'envoler et converger vers l'infini.

Supposons que la condition d'instabilité est satisfaite. Ceci ne nous dit encore rien sur la question à quel taux d'inflation les capitalistes commencent à changer leur règle de formation des prix. Dans ce modèle-ci, cette question doit nécessairement restée ouverte dû à une trop grande complexité du modèle si on voulait l'intégrer. Mais, on peut facilement s'imaginer un processus qui rend endogène la décision de la détermination du mécanisme qui est appliqué dans la formation des prix. Ceci peut arriver à travers un processus de mimétisme dans l'économie ou aussi à cause d'une variation plus élevée des prix qui rend un calcul nominal plus facilement gérable qu'un calcul en grandeurs réelles.

Résumons cette première discussion du secteur monétaire. Nous avons vu que selon les anticipations que se font les acteurs économiques sur le développement des prix, le processus d'adaptation des prix et de sa vitesse (c-à-d. l'inflation), nous pouvons distinguer deux cas: un régime inflationniste stable et un deuxième régime inflationniste instable. Le graphique suivant semble, donc, représenter

⁵⁵ Le changement d'anticipation que je décris ici ne concerne que les entrepreneurs. Dans le paragraphe suivant, je vais présenter le changement des anticipations des salariés.

de manière approximative la dynamique du taux d'inflation sous ces deux régimes monétaires dans le cas où la banque centrale n'intervient pas sur le marché:

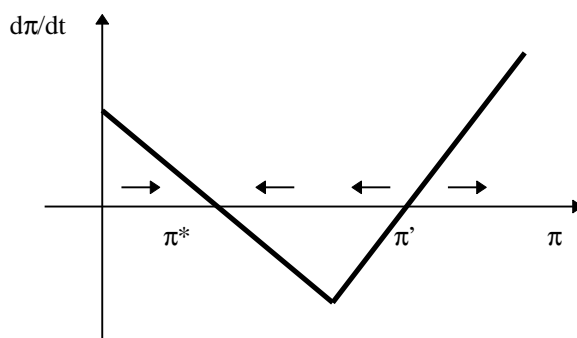


Figure 12: Représentation schématique du comportement de l'inflation

Aussi longtemps que le taux d'inflation se trouve entre 0 et π' , le processus de l'adaptation des prix retrouve son équilibre à π^* à long terme. Par contre, une fois que la barrière à π' a été franchie, le taux d'inflation commence à s'envoler sans limite.

Dans un cadre encore mieux élaboré, on pourrait se servir de la théorie des systèmes dynamiques et des bifurcations afin de mieux rendre compte de l'endogénéité de la formation des anticipations inflationnistes. Dans un tel cadre, le paramètre qui détermine le comportement structurel du système représenterait l'influence de l'inflation sur les anticipations. Selon les autres variables économiques qui influencent le taux d'inflation ce paramètre arrive ou n'arrive pas à franchir le seuil critique au dessus duquel les anticipations inflationnistes changent. En outre, ce seuil critique pourrait lui-même être influencé par d'autres variables économiques et donc varier au cours du temps. Pourtant, pour ce mémoire, je ne vais garder que cette représentation schématique que j'ai présentée en haut.

b.) La banque centrale active sur le marché monétaire

La distinction entre une banque centrale active et passive peut s'avérer un mauvais guide dans son comportement effectif. D'une certaine manière, la banque centrale de type keynésien est plus active que celle de type monétariste faible puisqu'elle s'est fixée comme objectif d'enlever toute contrainte du secteur monétaire qui pourrait être imposée sur le secteur des biens. Ceci pose évidemment plus de problème et nécessite une action plus vaste que si elle se contente de fixer un taux de croissance de la masse monétaire. Il faut comprendre cette distinction à partir de la causalité du système: dans un régime passif, la causalité vient du secteur réel vers le secteur monétaire; par contre, dans un

régime actif, la causalité est renversée ou au moins trouve son point de départ à l'extérieur du secteur des biens.

Les trois différents régimes monétaires sont liées à trois différentes fonctions-cible de la banque centrale: dans le premier cas, elle est intéressée par un bon déroulement de l'échange sur le marché des biens. En outre, elle contribue à un enlèvement des obstacles à la croissance et ouvre - à travers le taux d'inflation - la possibilité de baisse des salaires réels aux capitalistes. En même temps, elle risque une envolée des prix et une croissance du taux d'inflation auto-entretenue.

Dans le deuxième cas, elle est uniquement fixée sur le taux de croissance monétaire. Aucune autre variable économique entre dans son calcul. La croissance optimale découle d'une optimisation qui prend en compte le bénéfice d'un taux bas et les coûts qui en résultent quand il s'agit d'intervenir sur le marché afin de garantir ce taux (on suppose que ces coûts sont d'autant plus grands que le taux désiré est bas dû p. ex. à une intervention plus fréquente). De cette manière, le taux d'inflation ne sera pas baissé mais la politique monétaire contribue à une stabilisation des anticipations qui évite une hyperinflation.

Dans le troisième cas, l'objectif est un taux d'inflation aussi bas que possible ce qui peut être atteint via une baisse du taux de croissance monétaire. Les coûts d'interventions ne jouent donc plus de rôle et le bénéfice de la banque centrale est d'autant plus grand que l'inflation est basse.

Je suppose qu'aucun de ces trois objectifs ne posent un problème en terme de crédibilité, c'est-à-dire qu'une fois la politique monétaire choisie, elle sera poursuivie aussi longtemps que le régime monétaire est en vigueur. Les questions d'une éventuelle incohérence dynamique ne vont donc pas être posées. Ceci ne veut pas dire qu'un régime monétaire, une fois installée, le sera toujours. Mais je vais regarder un changement de régime comme un choix politique qui reste inexpliqué et exogène dans ce modèle.

Regardons de près sur l'intervention de la banque centrale. Le mécanisme de formation des prix nous a déjà clairement montré à travers quel moyen la banque centrale peut intervenir sur le secteur monétaire, à savoir à travers le contrôle du taux de croissance de la masse monétaire qui - à son tour - impose une restriction sur le développement des prix à cause de la contrainte de Clower. Nous avons vu que - une fois cette contrainte atteinte - les prix suivent le développement suivant:

$$P_t = \left[(1+b)^{\varepsilon \ln(M/P)_t} \left(\frac{\omega_t}{\lambda} \right)^\gamma \right]^h P_{t-\tau}^{1-h},$$

c'est-à-dire un taux d'inflation de:

$$\pi_t = h \left[(1+b) \varepsilon \left(\frac{\dot{M}_t}{M_t} - \frac{\dot{P}_t}{P_t} \right) + \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \right] + (1-h) \pi_{t-\tau} \quad (5.4)$$

$$\Leftrightarrow \pi_t = \frac{h}{1+h(1+b)\varepsilon} \left[(1+b) \varepsilon \frac{\dot{M}_t}{M_t} + \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \right] + \frac{1-h}{1+h(1+b)\varepsilon} \pi_{t-\tau}.$$

Le coefficient de $\pi_{t-\tau}$ étant plus petit que 1 le processus se montre globalement stable et le taux d'inflation va converger vers une valeur qui est déterminée par la croissance de la masse monétaire et celle des salaires nominaux. Mieux encore: même si les salaires nominaux croissent à un taux qui leur permet de garder le niveau du salaire réel, à savoir le taux d'inflation (*voir infra*, paragraphe 3), le processus reste globalement stable, car $\gamma < 1$, donc il n'y a aucune nécessité *a priori* de baisser les salaires réels:

$$\frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} = \pi_t \Rightarrow \pi_t = \frac{h(1+b)\varepsilon}{1-h\gamma} \frac{\dot{M}_t}{M_t} + \frac{1-h}{1-h\gamma} \pi_{t-\tau}.$$

Dans le cas, où la banque centrale se décide à intervenir sur le marché, elle a donc le choix entre les deux possibilités de comportement déjà indiquées: soit elle se contente de limiter la croissance de la masse monétaire; ainsi, elle peut fixer une limite supérieure au taux d'inflation; soit elle intervient massivement en baissant le taux de croissance de la monnaie; de cette manière elle peut ramener le taux d'inflation à zéro.

Pour rendre ce troisième possibilité de politique monétaire un peu plus réaliste, je vais supposer qu'il y a une limite inférieure dynamique au taux de croissance de la masse monétaire qui limite pour un certain temps le choix de la banque centrale; cette limite peut diminuer au cours du temps. On peut, p. ex., s'imaginer qu'il y a une certaine endogénéité dans la création de l'offre monétaire et que la banque centrale doit trouver des moyens à restreindre le secteur bancaire de créer plus de monnaie qu'elle désire. En outre, ce processus peut s'avérer d'être de plus en plus difficile:

$$\frac{\dot{M}_t}{M_t} \geq \tilde{M} e^{-\eta t} \quad (5.5)$$

avec \tilde{M} : conste. Dans un tel cas, un taux d'inflation de zéro ne sera atteint qu'à l'infini; la banque centrale peut seulement s'approcher asymptotiquement.

Dans les deux cas de politique monétariste, c'est la banque centrale qui dispose sur la variable centrale de ce modèle: Les capitalistes autant que les salariés seront restreints dans le choix de leur variables décisionnelle parce qu'ils ne peuvent plus considérer les prix comme uniquement déterminés par leur choix. L'inflation devient une variable partiellement hors de la portée des capitalistes et des salariés.

c.) La banque centrale et le marché financier

Avec l'introduction d'un marché financier, nous allons considérer une distinction assez connue dans la littérature entre les biens qui peuvent être financés instantanément par la contrainte budgétaire (c'est-à-dire avec la monnaie; on parle de «cash goods») et ceux qui doivent être financés par le crédit («credit goods»; pour la discussion cf. Villieu, 1993, p. 627-629). De cette manière, on ouvre un deuxième chemin pour la politique monétaire de la banque centrale.

Donc, pour comprendre de quelle manière la banque centrale peut intervenir sur le marché financier, il faut modéliser les relations entre celui-ci et la décision des investissements des firmes. Outre la possibilité de réinvestir tous leurs profits, nous allons donc supposer que les entreprises peuvent s'endetter auprès des banques pour financer leurs investissements. Cet endettement, D , nécessite des paiements d'intérêt, rD , qui doivent être réglés avec une partie des profits:

$$\text{Profits} = \Pi = Q - wL - rD$$

En contrecoup, l'entreprise dispose des moyens supplémentaires pour investir dans un nouvel équipement de capital:

$$\text{Investissement net} = \text{Profits} + \text{Nouvel endettement} = \Pi + b.$$

L'équation (4.4) - la contrainte du changement de stock de capital - s'écrit donc:

$$\dot{k} \leq Q - wL - rD - \delta k + b = a k - w \lambda k - \delta k - rD + b \quad (5.6).$$

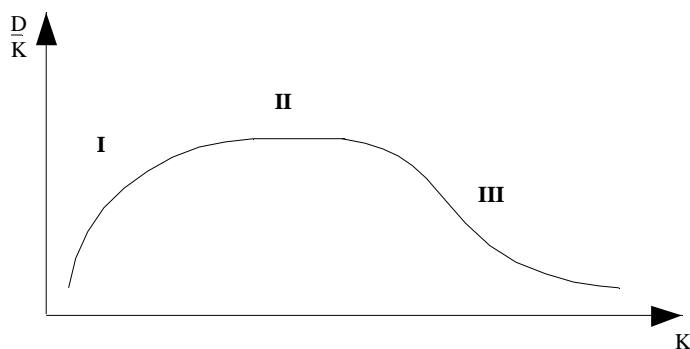


Figure 13: Régimes financiers

L'influence de l'endettement de l'entreprise sur la contrainte de l'investissement (5.6) dépend du régime financier en vigueur (cf. Figure 13). Dans la discussion suivante je vais en distinguer trois: le premier consiste à augmenter le taux d'endettement de l'entreprise (I), le deuxième fixe ce taux à un certain niveau

(II) et le troisième procède à un désendettement qui diminue le taux d'endettement (asymptotiquement) à zéro. Supposons que $\chi(k)$ désigne le rapport dette - stock de capital, ces trois régimes peuvent être représentés p. ex. par les fonctions suivantes:

$$(I): \quad \chi(k) = \sigma \sqrt{k}$$

$$(II): \quad \chi(k) = \tilde{\sigma} = \text{const.}$$

$$(III): \quad \chi(k) = e^{-\hat{\sigma}k}$$

Du rapport $D = \chi(k) k$ on obtient:

$$\dot{D} \equiv \dot{D} = \chi'(k) \dot{k} k + \chi(k) \dot{k},$$

et (5.6) s'écrit de la manière suivante:

$$\dot{k} \leq \frac{1}{1 - k\chi' - \chi} [a - w\lambda - \delta - r\chi(k)]k \quad (5.6').$$

Cette équation se simplifie beaucoup dans le cas du deuxième régime. Dans ce cas, on a un effet de levier de l'ordre de $1/(1-\chi)$, la contrainte devient moins restrictive. Dans le premier régime, l'effet de levier s'élève à $1/(1-3/2\sigma\sqrt{k})$ [avec σ : un paramètre qui doit garantir la non-négativité de cet effet]. Donc, la contrainte devient de moins en moins restrictive avec l'augmentation du stock de capital ce qui soutient la croissance à long terme. Le cas inverse se produit dans le troisième régime. Dans ce régime l'effet de levier est de l'ordre de $1/(1+(k-1)\hat{\sigma}e^{-\hat{\sigma}k})$. Avec l'augmentation du stock de capital, cet effet de levier s'approche asymptotiquement à 1. A la limite, quand k tend vers l'infini, la contrainte (5.6') s'approche de celle du modèle d'origine de Mehrling. La finance ne joue donc plus aucun rôle.

Pour déterminer l'influence de cette contrainte sur le déroulement du jeu, je vais pourtant supposer que l'augmentation de la dette se fait à une ratio constante, χ , de l'augmentation du stock de capital. Cette simplification aide beaucoup à la maniabilité analytique du modèle. En outre, nous avons vu que l'effet de levier facilite dans tous les trois régimes l'investissement, même si le degré d'influence de cet effet varie selon les régimes. On pourrait donc interpréter cette ratio constante comme l'effet moyen qui se produit dans tous les trois régimes.

Ce paramètre institutionnel indique donc la facilité avec laquelle les entreprises peuvent s'endetter (auprès des banques ou sur le marché financier); il impose une limite supérieure due p. ex. à des phénomènes d'asymétrie d'information ou de hazard moral (cf. Stiglitz et Weiss (1981)) ou de rationnement de crédit provenant de l'offre monétaire:

$$\dot{D} = \chi \dot{k} \Leftrightarrow b = \chi I, \quad 0 < \chi < 1$$

ou, en prenant l'intégral de chaque coté:

$$\int_0^T \dot{D} dt = \chi \int_0^T \dot{k} dt \Leftrightarrow D = \chi k.$$

En mettant ces deux équations dans la contrainte du changement de stock de capital, on obtient finalement:

$$\begin{aligned} \dot{k} &\leq \frac{1}{1-\chi} [a k - w \lambda k - \delta k - r \chi k] \\ \Leftrightarrow \frac{\dot{k}}{k} \equiv \frac{\dot{L}}{L} &\leq \frac{1}{1-\chi} [a - w \lambda - \delta - r \chi] \end{aligned} \quad (5.7)$$

ou, si on se rend compte du niveau des prix et de la distinction entre taux d'intérêt nominal, i , et taux d'intérêt réel, r :

$$\frac{\dot{k}}{k} \equiv \frac{\dot{L}}{L} \leq \frac{1}{1-\chi} [a - w \lambda - \delta - (i - \pi_t) \chi] \quad (5.7')$$

selon l'équation de Fisher (cf. Issing, 1991, p. 111) en supposant que le taux d'inflation actuel est égal au taux d'inflation anticipé (par les capitalistes).

Donc le paramètre institutionnel χ représente d'une certaine manière un effet de levier: Plus ce paramètre est élevé, plus l'entreprise peut investir dans le stock du capital.

Le taux d'intérêt se détermine de manière exogène sur le marché financier aussi longtemps que la banque centrale ne va pas utiliser son pouvoir pour en fixer un autre. En outre, tous les problèmes liés à l'asymétrie de l'information ou à la «spéculation de Ponzi» (Minsky) ne seront pas considérés; plutôt je suppose que ces effets jouent uniquement sur le paramètre institutionnel. Le taux d'intérêt sera donc indépendant de l'endettement de l'entreprise et le théorème de Miller-Modigliani s'appliquerait en ce qui concerne ce dernier⁵⁶.

Si la banque centrale commence à intervenir sur le marché financier, elle impose donc un taux d'intérêt plus élevé avec sa politique afin de limiter les investissements du secteur réel ce qui réduit à son tour le taux d'emploi et donc les revendications salariales. Outre cet effet indirect, une augmentation du taux d'intérêt a aussi un effet direct sur la demande de la monnaie. Une fuite dans les titres diminue la demande monétaire et donc - à travers la contrainte de Clower - la demande globale, les prix augmentent moins rapidement.

Toujours à la quête du réalisme, je vais supposer qu'il y a une limite supérieure dynamique au taux de croissance du taux d'intérêt qui limite pour un certain temps le choix de la banque centrale; cette limite peut augmenter au cours du temps. On peut, p. ex., s'imaginer que la banque centrale doit engager de plus en plus de moyens afin d'augmenter encore plus le taux d'intérêt. Comme elle n'est pas le seul acteur sur le marché financier, elle doit toujours prendre en compte la stratégie des autres acteurs:

$$\frac{\dot{r}_t}{r_t} \leq \tilde{R} \sqrt{\varepsilon t} \quad (5.8)$$

avec \tilde{R} : conste.

3.) L'adaptation des variables du secteur réel

Comme dans le modèle de Mehrling, les salariés peuvent disposer seuls sur l'augmentation de leurs salaires - avec une grande différence: dans un monde monétaire, ils n'ont plus le pouvoir de

⁵⁶ Je suis conscient de tous les problèmes qu'entraîne ce théorème. Pourtant, un abandon de celui-ci dans cette analyse compliquerait seulement la démarche sans pour autant changer de manière fondamentale les résultats ultérieurement trouvés. Si p. ex. le taux d'intérêt croît avec l'endettement (ou avec le stock de capital), la contrainte pèse de plus en plus lourde quand le stock de capital augmente. Aussi longtemps qu'il y a une relation monotone entre le taux d'intérêt et le stock de capital, cette relation ne change rien à l'unicité de l'équilibre.

déterminer les salaires réels mais peuvent seulement adapter les salaires nominaux. L'équation de définition du salaire réel s'écrit de la façon suivante:

$$w \equiv \frac{\omega}{P}.$$

A ce point, il faut faire quelques remarques sur l'état de l'information dont les salariés disposent. Vu la difficulté qu'ont même des experts en calculant le taux d'inflation actuelle il ne semble pas trop irréaliste que les salariés vont baser leurs revendications salariales sur des prix antérieurs avec un décalage τ . En outre, cette hypothèse semble d'être soutenue par des observations empiriques (p. ex. Aglietta, 1995, p. 55) qui indique qu'au moment où l'inflation commence à augmenter, les anticipations sont en retard. Par contre, plus l'inflation commence à s'accélérer, plus les anticipations vont s'orienter vers le futur, c'est-à-dire les salariés vont commencer à anticiper ce qui pourrait être le vrai taux d'inflation sans se laisser guider par la retrospective. Donc, comme dans le cas de l'ajustement des prix fixés par les capitalistes on peut distinguer deux différents comportements: (i) pour un taux d'inflation bas, les salariés s'orientent plutôt vers le passé comme les coûts qu'ils encourent en calculant le «vrai» taux d'inflation sont plus élevés que les gains qu'ils pourraient espérer en utilisant ce taux; (ii) à partir d'un certain seuil d'inflation, les gains qu'ils leur échappent deviennent considérable et surtout plus grand que les coûts de calcul d'un taux d'inflation plus actuel. Je suppose que ce taux de seuil sera celui auquel les capitalistes commencent à changer leur mode de calcul des prix, π' .

Formalisant ce deux comportements, on obtient:

$$(i) \quad \omega_t = w_t \cdot P_{t-\tau} \quad \text{et}$$

$$(ii) \quad \omega_t = w_t \cdot P_t,$$

où w_t représente une valeur cible du salaire réel pour les salariés. Donc l'équation (4.3') s'écrit de la manière suivante:

$$\frac{\dot{w}_t}{w_t} = \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} - \frac{\dot{P}_{t-\tau}}{P_{t-\tau}} \leq \beta(L - L^*)$$

$$\Leftrightarrow \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \leq \beta(L - L^*) + \frac{\dot{P}_{t-\tau}}{P_{t-\tau}} = \beta(L - L^*) + \pi_{t-\tau} \quad (5.9i)$$

et

$$\frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \leq \beta(L - L^*) + \frac{\dot{P}_t}{P_t} = \beta(L - L^*) + \pi_t \quad (5.9ii)$$

avec ω : les salaires nominaux, P : le niveau des prix et π : le taux d'inflation. Donc, plus le taux d'inflation est élevé, plus les salariés ont la possibilité d'augmenter les salaires nominaux. Par contre, les salariés vont s'orienter à l'inflation antérieure dans leur revendications. En même temps pourtant, avec un taux d'inflation très élevé, les salaires réels n'augmentent plus tellement ou, voire, sont en train de baisser. A long terme, seulement une adaptation retardée du taux d'inflation à une augmentation de la vitesse du changement des salaires nominaux pourrait mener à une augmentation des salaires réels. Comme les salariés basent leur programme d'optimisation uniquement sur les salaires réels, ils ne vont pas exhiber une préférence pour un taux d'inflation élevé. Dans la situation où les salariés ne sont pas organisés on peut considérer qu'ils ne connaissent pas le vrai modèle de l'économie et qu'ils vont prendre le taux d'inflation comme un paramètre exogène sur lequel ils n'ont aucune influence et vont adapter au maximum leurs revendications salariales afin de se garantir un salaire réel stable. Comme ils ne souffrent pas d'une illusion monétaire, également dans le cas où ils sont organisés leur programme d'optimisation reste le même (cf. équation (I)) avec la seule différence qu'à partir de maintenant, la variable de contrôle est le salaire nominal.

Quant à l'équation du changement du taux d'emploi elle peut être réécrite de la manière suivante:

$$-\delta L_t \leq \dot{L}_t \leq -\frac{\lambda}{1-\chi} \left(\frac{\omega_t}{P_t} - w^* + \frac{i}{P_t} \frac{\chi}{\lambda} \right) L_t, \quad w^* \equiv \frac{a-\delta}{\lambda} \quad (5.10)$$

où le salaire réel, w , a été remplacé par l'expression exacte ω/P ; i désigne le taux d'intérêt nominal. Donc, sur le côté de l'offre, il n'y a pas de biais inflationniste non plus ni une illusion monétaire. Si,

pourtant, les salariés n'arrivent pas à ajuster leurs salaires nominaux à un taux d'inflation plus élevée, dans ce cas, les salaires réels baissent et laissent une plus grande marge d'investissement aux capitalistes.

4.) Le chemin vers l'inflation

Commençons maintenant avec un régime monétaire où la banque centrale ne joue aucun rôle ou plutôt où elle reste passive afin de garantir une adaptation du taux d'inflation aux actions dans le secteur réel et d'éviter des contraintes des débouchés, donc un régime keynésien.

Notre considération commence au point K où les capitalistes ont imposé leur choix (w, L) aux salariés (cf. chapitre IV). Dans ce nouveau modèle, ce point d'équilibre est lié à un taux d'inflation stable, c'est-à-dire que les salaires nominaux et les prix s'adaptent au même taux et donc les salaires réels restent stables⁵⁷; le taux d'intérêt se fixe sur le marché financier de manière que le taux réel reste stable. De quelle manière, les acteurs sociaux arrivent-ils à se coordonner afin d'atteindre le point W qui est paréto-supérieur ?

Dans le chapitre dernier nous avons vu qu'afin d'augmenter les investissements dans le stock du capital réel, les salariés sont obligés de donner une incitation aux capitalistes. Le problème que nous avons rencontré dans le chapitre dernier reste donc le même malgré l'introduction d'un secteur monétaire. Pourtant, les choix possibles qui mènent à cet équilibre paréto-supérieur ont changé. Il n'est plus possible pour les salariés de déterminer les salaires réels d'une façon unilatérale. Dans ce modèle, les capitalistes, en choisissant un taux de croissance de la production globale, changent le niveau de prix sur lequel les salaires nominaux sont calculés; de cette manière ils limitent l'adaptation des salaires réels à de nouvelles données économiques.

Il faut bien voir que cela ne veut pas dire que les capitalistes ont une nouvelle variable stratégique. Cela n'est pas le cas, puisque le lien entre production, salaires et niveau de prix est fixe et change uniquement en fonction de l'instabilité des anticipations. Mais le fait que les capitalistes ne sont plus confrontés à un niveau de salaire réel qui leur est imposé réduit la portée stratégique de l'action des salariés. Il y a donc une certaine perte de pouvoir de côté des salariés qui n'est pourtant pas absolue.

⁵⁷ Il serait tout à fait possible de supposer que ce taux est égal à zéro. Comme je n'ai pas décrit la trajectoire qui mène vers cet équilibre à K, je constate simplement qu'il s'agit du taux d'inflation d'équilibre de l'équation (5.2).

En outre, une augmentation des prix crée une instabilité sur le marché financier. Si on suppose que les contrats sont conclus en termes nominaux et qu'il n'y a pas d'indexation à priori, les taux d'intérêt nominaux doivent être adaptés régulièrement afin de stabiliser le taux d'intérêt réel. Dans la mesure où ceci n'est pas possible de manière instantanée, c'est-à-dire s'il y a un décalage entre prix et taux d'intérêt nominaux, la contrainte venant du marché financier devient moins lourde parce que le taux d'intérêt nominaux diminue avec l'envolée des prix et retrouve son niveau précédent uniquement quand le taux d'inflation se dirige vers un nouveau point d'équilibre.

Quels est donc le chemin qui permet aux salariés et aux capitalistes de retrouver la trajectoire KCD (cf. figure 7) ? Dans le chapitre précédent, nous avons vu qu'ils ne doivent pas pousser maximalement les salaires réels avec l'augmentation du stock de capital - c'est-à-dire du taux d'emploi. Dans ce modèle ci, cela se traduit par: ils ne doivent pas adapter les salaires nominaux au même taux que l'inflation pour que le même profit qu'à K soit garanti tout le long du chemin à CD:

$$\left(\frac{a}{\lambda} - \frac{\bar{w} n}{l^*} \right) L^* = \left(\frac{a}{\lambda} - \frac{\omega_t}{P_t} \right) L \quad (5.11).$$

Au moment, où le taux de croissance de la production commence à croître, le taux d'inflation commence à accélérer (cf. équation 12). En même temps cela implique une baisse des salaires réels

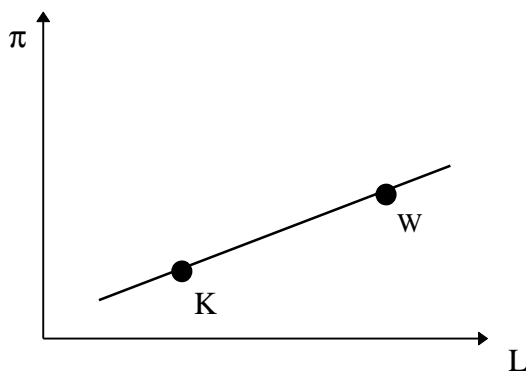


Figure 14: Courbe de Philipps

(ou une hausse moins élevée que possible) puisque les salariés ne considèrent qu'un taux d'inflation décalé, c'est-à-dire même s'ils poussent maximalement les salaires nominaux, les salaires réels ne vont pas s'adapter à la même vitesse que dans le modèle de Mehrling. Cela garantis un certain écart (au moins à court terme) entre salaires réels 'réalisés' et salaires réels 'possibles'. Le même phénomène se laisse observer s'il y a un décalage entre l'adaptation du taux d'intérêt nominal et les prix.

La taille de cet écart dépend de la vitesse d'adaptation du taux d'inflation à son nouvel équilibre. Assez paradoxalement on peut constater que plus cette vitesse est élevée plus l'écart sera grand, puisque le décalage dans la formation des revendications salariales reste constante. En fonction de cet écart, la trajectoire ainsi obtenue se retrouve plus ou moins entièrement dans la zone de

compromis que nous avons rencontré dans le chapitre précédent. Plus l'adaptation du taux d'inflation sera rapide, plus la possibilité sera élevée que la trajectoire tombe indépendamment du comportement des salariés dans la zone du compromis. A cause de la limite du pouvoir des salariés, les capitalistes peuvent donc avoir un intérêt de quitter l'équilibre à K pour pousser l'économie vers W; ils ont un tel intérêt d'autant plus qu'il peut y avoir une baisse momentanée du taux d'intérêt réel⁵⁸.

La question reste à savoir si ce nouvel équilibre est stable. Hélas, il faut dire que le problème que nous avons rencontré dans le chapitre dernier n'a pas changé. Une fois que le taux d'inflation a trouvé son point fixe correspondant à W, les salariés ont la possibilité d'augmenter les salaires réels et de pousser l'économie en dehors de la zone de compromis. Dans ce cas, les capitalistes seraient amenés à retrouver leur trajectoire de menace afin de converger à nouveau vers K. Ce qui est pourtant remarquable est qu'en introduisant un secteur monétaire et une certaine structure de décalage des variables économiques, le chemin vers un équilibre paréto-optimal peut être facilité⁵⁹.

Supposons pour le moment que l'équilibre à W est stable et que les salariés et les capitalistes ont conclu un accord pour s'y trouver. Dans la figure 10, l'économie se déplace de K vers W. En même temps, l'inflation s'accélère et on obtient une sorte de courbe de Philipps dans le plan (π, L) .

On voit très bien comment l'introduction d'un secteur monétaire (ou de la monnaie) peut aider à l'obtention d'un équilibre qui est paréto-supérieur. Ce qui n'était pratiquement pas possible dans le monde purement réel - notamment le déplacement vers W - devient beaucoup plus facile. Dans le chapitre dernier, nous avons déjà vu qu'une troisième institution peut contribuer à la résolution de ce problème de sous-optimalité, mais j'ai aussi évoqué que cet équilibre ainsi obtenu n'est nullement épargné des comportements stratégiques des deux acteurs. Dans ce monde-ci avec un régime monétaire keynésien, les deux acteurs ont un intérêt à poursuivre leur stratégie qui mène à W (mais malheureusement ils peuvent quitter cette stratégie, une fois l'équilibre atteint).

Que se passe-t-il, une fois l'équilibre de plein-emploi atteint ? Ceci dépend de l'adaptation des anticipations des capitalistes (parce que ce sont eux qui ont une influence sur le développement des

⁵⁸ Ceci peut donner lieu à un phénomène d'over-shooting, si le stock de capital dépasse le stock de capital d'équilibre pour une courte période de temps.

⁵⁹ Dans le modèle final que je vais présenter dans mon mémoire, je vais essayer d'approfondir les liens entre secteur monétaire et secteur réel afin de trouver une possible force stabilisante qui rend l'équilibre à W plus stable que dans le modèle original de Mehrling.

prix) - et à une moindre mesure de celle des salariés - et du fait que les deux acteurs sociaux gardent leurs stratégies optimales. Dans ce cas, le taux d'inflation retrouve son point d'équilibre qui est - localement - stable. Pour l'instant, on ne se trouve pas encore dans un état hyperinflationniste, au moins si l'on suppose que le taux d'équilibre de l'inflation à W n'est pas trop élevé⁶⁰. L'économie reste donc à l'équilibre W même en présence des petits chocs dans le secteur monétaire. La stabilité locale garantit que le taux d'inflation ne commence pas à augmenter.

Par contre, il y a trois scénarios qui peuvent déclencher une hyperinflation et déplacer l'économie vers des équilibres paréto-inférieur:

- (i) Un grand choc des prix qui pousse le taux d'inflation momentanément loin de l'équilibre W, dû p. ex. à une augmentation des prix des matières premières imprévue.
- (ii) Un choc négatif de productivité qui impose aux capitalistes de réduire brusquement le taux d'emploi à cause de la perte massive des profits. Ce choc peut aussi être causé par une augmentation du niveau de prix des inputs.
- (iii) Une augmentation des salaires réels via des revendications des salaires nominaux. Dans le cas où le taux d'inflation critique peut être atteint tout en restant *dans* la zone de compromis, ce danger pèse toujours sur l'accord entre les deux acteurs.

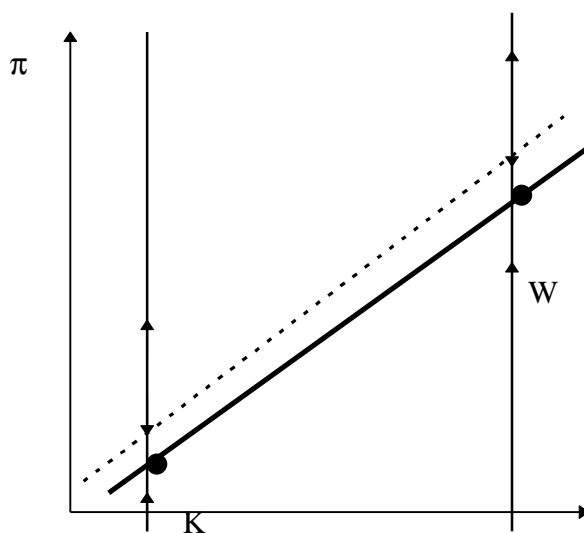


Figure 15: Economie hyperinflationniste

La figure 11 montre clairement comment l'économie est piégée dans une hyperinflation dans les trois scénarios. Avec un choc des prix suffisamment grand, l'inflation saute au dessus du niveau qui est marqué par la droite en pointillés et ne cesse d'augmenter⁶¹. Même si les capitalistes commencent de nouveau à baisser le taux d'emploi afin de baisser le pouvoir des salariés à augmenter les salaires nominaux, l'économie n'est pas sûre d'arriver à sortir de cette situation à elle-même. La même situation prévaut si les salariés ont la possibilité

⁶⁰ Il est évident que cette question ne peut être décidée *a priori*. Plutôt, cela dépend de la structure de l'économie et de la valeur de ses paramètres.

⁶¹ Pour l'instant je n'ai pas indiqué quels coûts pourraient être associés à l'inflation. Il me semble que même si la théorie économique reste étrangement muette vis-à-vis de cette question, un des coûts considérables liés à une hyperinflation est l'augmentation de l'incertitude des agents économiques qui augmente fortement.

d'augmenter les salaires réels sans quitter la zone de compromis. Si dans ce cas, le taux d'inflation franchi le seuil critique, une hyperinflation a été déclenchée. Dans les deux cas, uniquement une forte baisse des nouveaux investissements - voire un désinvestissement - et donc du taux de croissance de la production globale pourrait ouvrir un chemin sur lequel l'économie retrouve un taux d'inflation équilibré. Cela n'est pourtant nullement garanti mais dépend du poids relatif du taux d'inflation antérieur dans la détermination de l'inflation actuelle. Même si l'économie arrive à retrouver un niveau d'inflation 'acceptable', ce serait toujours pour le prix de la perte de l'équilibre W; elle se dirigerait nécessairement vers K.

De même, si un choc négatif de la productivité oblige les capitalistes à diminuer brusquement⁶² le taux d'emploi (dans ce cas le taux d'inflation garde plus ou moins sa valeur pendant que le taux d'emploi diminue). L'économie traverse la droite pointillée et se retrouve - dans le plan (π, L) - au dessus de l'équilibre K et donc dans la partie instable du taux d'inflation. Ici, nous rejoignons le pire des cas: Une hyperinflation qui ne cesse d'augmenter et en même temps une économie réelle très faible avec un taux d'emploi sévèrement diminué et des salaires réels bas. Pis encore: il semble qu'il n'y a même plus une possibilité de l'économie de retrouver un taux d'inflation plus bas, parce que dans ce cas une diminution du taux d'emploi est interdit d'une part à cause de la limite de survie et d'autre part parce qu'elle n'est pas de l'intérêt des capitalistes non plus. La voie contraire, un nouvel accord pour trouver un taux d'emploi plus élevé aggraverait encore la situation en créant encore plus d'inflation. Uniquement un choc inverse pourrait réduire l'inflation à son niveau initial.

5.) La banque centrale active

Dans cette situation, il semble probable que la politique de la banque centrale qu'elle a menée jusque là va changer: le régime keynésien disparaît afin de donner lieu à un régime monétariste faible ou fort. D'une manière endogène, on pourrait dire que les valeurs des variables économiques sur la courbe de Philipps ont été suffisantes pour satisfaire la banque centrale; dans la situation d'une hyperinflation pourtant, le taux d'inflation s'est tellement dégradé qu'elle ne peut plus rester passive et qu'elle se sent obligée d'intervenir dans le secteur monétaire afin d'imposer un niveau maximal d'inflation.

⁶² Notez que la vitesse de cette adaptation du taux d'emploi est important. Une adaptation assez lente permet de rester sur la courbe de Philipps.

a.) Le régime monétariste faible

Considérons d'abord un régime monétariste faible. Dans ce cas, la banque centrale fixe un taux de croissance de la masse monétaire afin de stabiliser le développement des prix. Bien évidemment une telle politique ne peut être efficace que dans le cas où la contrainte de Clower (dans son écriture dynamique) a été atteinte, donc:

$$\frac{\dot{P}}{P} + \frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{M}}{M}.$$

En outre, il faut supposer que la banque centrale est capable de contrôler le développement de la masse monétaire ce qui loin d'être évident. Dans ce modèle, pourtant, je vais faire cette hypothèse.

Deuxièmement, il faut considérer le rôle de la forme que prennent les anticipations inflationniste. Si c'est la demande nominale qui influence le mécanisme de la formation des prix - c'est-à-dire au cas où l'intervention ne change pas les anticipations des agents économiques -, alors $P_t D_t$ doit être remplacé par M_t dans l'équation (5.3). Donc, le taux d'inflation évolue de la manière suivante:

$$\pi_t = h \left[(1+b) \varepsilon \frac{\dot{M}_t}{M_t} + \gamma \frac{\dot{\omega}_t}{\omega_t} \right] + (1-h) \pi_{t-\tau}.$$

Avec des salaires réels stables, ce mécanisme de la formation des prix mène à un taux d'inflation stable (le multiplicateur étant plus petit que 1) et dépend uniquement du taux de croissance monétaire fixé par la banque centrale.

Pourtant, il semble difficile à supposer que les anticipations inflationnistes ne changent pas lors de l'annonce de la banque centrale d'intervenir sur le secteur monétaire. C'est la raison pour laquelle je vais faire l'hypothèse que les prix suivent le mécanisme donné dans l'équation (5.2). Dans cette équation Q_t doit être remplacé par $M_t - P_t$. Nous avons déjà analysé la stabilité de la nouvelle équation du taux d'inflation qui - elle aussi - est globalement stable. Dans les deux cas, donc, la banque centrale arrive à imposer leur choix de taux d'inflation.

Analysons maintenant la dynamique d'ajustement qui mène à un nouvel équilibre dans le secteur monétaire. Le choix de taux de croissance de la banque centrale doit au moins respecter deux limites

autres celles qui sont imposées par une possible fonction de préférence de l'institut monétaire⁶³. D'une part la masse monétaire doit croître à un taux maximal qui est donné par la contrainte de Clower. Si cette contrainte n'est pas satisfaite avec égalité, la politique perd toute efficacité possible. D'autre part, elle doit pousser le taux d'inflation en dessous du seuil de changement des anticipations afin d'éviter une nouvelle hyperinflation au cas où elle change de nouveau sa politique.

Supposons que la banque centrale a fixé le taux de croissance monétaire à θ . Dans ce cas, le taux de croissance de la production globale varie inversement avec le taux d'inflation:

$$\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} (\equiv g_t) = \frac{\dot{M}_t}{M_t} - \frac{\dot{P}_t}{P_t} = \theta - \pi_t \quad (5.12).$$

Cela impose un certain arbitrage entre production aujourd'hui - production demain. Si la banque centrale annonce une politique rigide - un taux θ relativement bas - cela entraîne une chute du taux de croissance de la production instantané assez élevée, parce que g_t est la seule variable qui peut être adaptée instantanément. Par contre, via (5.4), une politique rigide mène à un taux d'inflation bas ce qui implique que par la suite (après cette chute), g_t ne doit s'adapter que légèrement. Par contre, dans le cas d'une politique laxiste, la chute initiale sera petite mais g_t doit s'adapter dans la suite via un taux d'inflation d'équilibre plus élevé. Une fois le nouvel équilibre de l'inflation atteint, la relance économique peut se faire via une augmentation de l'offre monétaire. Cette relance ne va être efficace qu'en partie, parce qu'en même temps le niveau de prix recommence à augmenter.

Si la banque centrale commence à intervenir au moment où l'économie se trouve encore dans la situation d'un taux d'emploi élevé et des salaires réels considérables, la question importante sera si le taux de croissance g_t reste suffisamment grand pour permettre à l'économie de rester dans la zone de compromis. Sinon, les salariés vont recommencer à pousser maximalelement les salaires nominaux et donc d'une certaine façon à contrecarrer la politique monétaire.

Toutes ces considérations vont influencer le choix final du taux de croissance monétaire. Mais, en tout cas, un tel régime monétariste n'interdit pas *eo ipso* une paréto-optimalité des autres variables économiques. Si le choix politique respecte quelque conditions nécessaire, l'économie peut retrouver

⁶³ Je ne vais pas entrer dans une analyse détaillée du processus qui mène à une formulation cohérente de la politique de la banque centrale. Dans tous les cas, il ne me semble pas être adéquat de faire l'hypothèse d'une fonction d'utilité stable. Une hypothèse quelconque doit trouver sa base dans une analyse politique des structures internes de l'institut monétaire.

le plein-emploi avec un taux d'inflation bas. En même temps, les anticipations inflationnistes peuvent être stabilisées par une politique ferme.

Si, par contre, un choc sur la productivité a déjà pousser l'économie vers l'équilibre à K, et l'objectif de la baisse de l'inflation et celle d'une nouvelle hausse du taux d'emploi sont beaucoup plus difficilement à atteindre. Nous avons vu qu'une fixation du taux de croissance monétaire implique une baisse du taux de croissance de la production globale, même des valeurs négatives sont possible. Pourtant, l'économie se trouve déjà à la limite de survie. Une nouvelle baisse du taux de croissance n'est possible qu'au cas où les salaires réels peuvent augmenter; ceci diminuerait la fonction cible des capitalistes et n'est réalisable que s'il y a un accord entre la banque centrale et les capitalistes qui prévoit le retour à K à long terme. Une autre possibilité serait de changer le cadre institutionnel afin de franchir la limite de survie. Pourtant, cette considération se trouve en dehors de notre analyse, bien qu'elle semble être très importante en réalité.

b.) Le régime monétariste fort

Le deuxième grand choix d'une politique déflationniste consiste à réduire le taux d'inflation à zéro via une baisse continue du taux de croissance monétaire. Cette politique se présente donc comme une forme extrême du monétarisme faible.

Nous avons déjà vu (p. 64) que cette politique rencontre une contrainte dans la baisse de l'offre de monnaie ce qui mène à une limitation du taux de croissance monétaire de plus en plus forte. Une deuxième contrainte vient du fait que le taux d'inflation est également influencé par l'augmentation des salaires nominaux et vice versa. La politique monétaire doit donc garantir un taux de croissance des salaires nominaux égal à zéro pour réduire l'inflation à zéro. Cela peut impliquer des taux de croissance monétaire négative - au moins pour un certain temps. Une telle politique semble fortement irréaliste et - vu la contrainte que j'ai imposé (équation (5.5), p. 64) - n'est peut-être même pas possible. Pour atteindre son but, la banque centrale a donc besoin du soutien des capitalistes qui en baissant le taux d'emploi doivent limiter l'augmentation des salaires nominaux.

Dans ce cas, l'accord entre les capitalistes et les salariés sera donc remplacé par celui entre les capitalistes et la banque centrale, le plein-emploi ne peut plus être atteint et l'économie perd sa paréto-efficacité.

L'accord entre capitalistes et salariés devient d'autant moins soutenable que nous avons déjà vu qu'à partir d'un certain seuil de croissance de la masse monétaire, l'investissement doit baisser fortement ce qui empêche un taux d'emploi qui se trouve encore dans la zone de compromis. L'économie va donc nécessairement converger vers l'ancien équilibre à K.

Est-ce que cet équilibre peut facilement être atteint en satisfaisant l'objectif de la banque centrale ? Nous avons vu que cet équilibre est parfaitement compatible avec un taux d'inflation de zéro. Mais, une fois l'inflation déclenchée, il semble - pour la réduire de nouveau - qu'un processus d'«over-shooting» doit se produire puisque cet équilibre est également compatible avec d'autres taux d'inflation !

Donc, le taux d'emploi doit baisser afin de limiter encore plus l'augmentation des salaires nominaux ce qui peut permettre de ramener l'inflation à zéro. Dans ce cas, l'économie et les acteurs sociaux rencontrent de graves problèmes. Comme, ils se trouvent déjà sur la contrainte de survie, une baisse du taux d'emploi doit être récompensé par une hausse des salaires réels. Pourtant, la banque centrale souhaite une baisse des salaires nominaux. Elle pousse donc l'économie contre cette limite de survie. Uniquement un renversement de la structure institutionnelle en entier - donc un choix politique - pourrait garantir qu'une baisse du taux d'emploi implique une baisse des salaires.

L'alternative à cette solution 'non-coopérative' pourrait consister en un accord entre les trois acteurs sociaux qui inclut les points suivants:

- les salariés acceptent une baisse momentanée de leurs salaires et du taux d'emploi,
- les capitalistes acceptent une baisse du taux de croissance de la production ce qui peut mener à des profits moins élevés pour une courte période de temps,
- la banque centrale accepte qu'elle revienne - après avoir réduit le taux d'inflation à zéro - à un régime keynésien.

De cette manière, il y a au moins la possibilité de réduire l'inflation et de casser l'hyperinflation sans détruire le système institutionnel en vigueur même si la réalisation d'un tel accord n'est pas évident.

c.) L'intervention sur le marché financier

Tandis que toutes les mesures proposées dans les deux derniers paragraphes concernaient le côté de la demande, il reste encore un outil à la banque centrale qui cette fois-ci concerne le côté de l'offre, à savoir son influence sur le taux d'intérêt.

Dans les dernières années, les banques centrales européennes ont plutôt essayé d'influencer le taux d'inflation via les taux d'intérêt (nominal) vu que le contrôle de la masse monétaire était de moins en moins efficace dû p. ex. à une libéralisation du secteur bancaire. Avec des interventions sur les marchés financiers proches du marché monétaire (surtout des obligations du trésor) et sur le taux de refinancement (taux d'escompte et taux Lombard), les banques centrales ont plutôt visé sur le taux d'intérêt avec lequel les agents économiques s'endettent. D'où l'intérêt de cette analyse d'intégrer ces questions dans la discussion sur les régimes monétaires.

Nous avons déjà énoncé les mécanismes qui lient le taux d'intérêt au taux d'inflation. D'une part un taux d'intérêt plus élevé restreint les entreprises dans leurs investissements et baisse donc le taux de croissance (à cause de la technologie Leontieff il y a ce rapport simple: $\dot{Q}/Q = \dot{k}/k$). Ceci limite en même temps le taux d'emploi et donc les revendications salariales qui ont une influence directe sur l'inflation. Par contre, la contrainte de Clower montre que si l'économie est restreint par l'offre global (et plus par la demande via l'offre monétaire), la formation des prix et du taux d'inflation est de nouveau influencé par le taux de croissance (cf. équation (5.2)). Le troisième effet vient de l'influence du taux d'intérêt sur la demande de monnaie: il y a une relation inverse.

Ce qui est important maintenant c'est de savoir quelle est l'influence la plus grande: Si la demande monétaire baisse plus vite que l'offre global, les prix vont baisser comme s'il y avait une réduction de l'offre monétaire, on se retrouverait dans le même cas que dans les deux paragraphes précédents. Si par contre l'offre global se réduit plus vite que la demande, la contrainte de Clower ne tient plus avec égalité. Dans ce cas, les prix vont baisser aussi longtemps que le taux de croissance baisse, mais au moment où celui-ci peut de nouveau s'adapter à la demande (dû p. ex. à une atténuation de la politique monétaire), les prix recommencent à augmenter. Donc, une politique de taux d'intérêt de la banque centrale doit toujours être soutenue par une réduction de l'offre monétaire afin de garantir l'efficacité de cette politique à long terme.

A part les problèmes techniques de l'influence du taux d'intérêt, il faut également se rendre compte du fait que la banque centrale ne peut influencer que le taux d'intérêt nominal. Rien n'est dit sur le taux d'intérêt réel qui détermine l'effet sur la contrainte de l'accumulation de capital (5.7'). Si la banque centrale arrive à stabiliser le taux d'inflation, une relation directe entre taux d'inflation nominal et taux d'inflation réel peut être établie à partir de l'effet de Fisher (cf. Issing, 1991, p. 111):

$$i = r + \pi$$

où π représente le taux d'inflation anticipé qui correspond dans le cas d'un taux d'inflation stable au taux d'inflation actuel.

Si par contre, la banque centrale se trouve en face d'un taux d'inflation qui ne cesse d'augmenter (ce qui est certainement le cas au début de son intervention), elle doit augmenter toujours plus le taux d'intérêt nominal afin de produire un effet positif sur le taux d'intérêt réel. Ceci peut provoquer des taux d'intérêt nominal très élevés (ce qui est effectivement observé dans quelques pays en développement qui souffrent des hyperinflations) et tout effort de baisse de l'inflation se voit contrecarré si le taux d'intérêt réel n'augmente pas autant que nécessaire pour freiner l'augmentation et pour inverser les anticipations inflationnistes.

Une telle politique rencontre certainement les mêmes limites qu'une politique de l'offre monétaire. Comme le taux d'emploi est directement concerné, à partir du moment où celui-ci touche la frontière de survie, les salaires doivent forcément recommencer à augmenter de nouveau ce qui provoque une nouvelle pression inflationniste et une réaction vive des capitalistes qui voient diminuer leurs profits. Si cette limite politique est culturelle et non biologique, il y a la possibilité d'un autre choix politique qui modifie cette limite afin de garantir une baisse du taux d'inflation.

Par contre, avec ce nouvel outil, une politique plus souple et plus flexible est possible. Nous avons vu (cf. équation (5.12)) que le taux de croissance de la production est limité par la différence entre taux de croissance monétaire et taux d'inflation. Comme les prix ne s'adaptent pas instantanément, une réduction du taux de croissance monétaire se traduit par une réduction du taux de croissance de la production. C'était cette contrainte qui empêchait la banque centrale de baisser le taux d'inflation en dessous d'un certain niveau. Si elle a la possibilité d'intervenir sur le marché financier, elle peut gérer le taux d'inflation de manière beaucoup plus variable:

- (i) Dans une première phase, elle va augmenter le taux d'intérêt afin de réduire le taux de croissance et la demande monétaire ce qui réduit le taux d'inflation en même temps.

- (ii) Après avoir atteint la limite de survie, elle baisse légèrement le taux d'intérêt en même temps qu'elle diminue encore plus le taux de croissance monétaire. De cette manière, elle restreint la demande globale tout en augmentant les possibilités de production. Les deux effets ensemble vont créer une forte pression déflationniste ou au moins une pression désinflationniste.

Toute politique monétaire se heurte toujours à cette même question, à savoir comment réduire le taux d'inflation quand on se trouve déjà dans un état mauvais de l'économie réel. La politique de taux d'intérêt permet sûrement une certaine solution de cette question mais elle aussi, elle doit toujours rendre compte des pressions inflationnistes venant des revendications salariales. Sans vouloir revenir sur la discussion du dernier paragraphe, il faut constater qu'un accord entre les trois partenaires est nécessaire pour parvenir à une réduction forte et stable du taux d'inflation. Une autre possibilité qui semble d'être entreprise dans quelques pays européens mais aussi aux Etats-Unis c'est la désorganisation de la classe ouvrière afin de limiter les revendications salariales une fois les possibilités de production reaugmentent. Dans ce cas, une politique telle que je l'ai décrite qui influence le taux d'intérêt et la masse monétaire en même temps devient beaucoup plus efficace et perd le danger des pressions salariales quand le taux d'emploi augmente.

6. Conclusion

L'économie rencontre donc des limites qui sont extérieures à son fonctionnement et qui ne peuvent être influencé par d'autres acteurs économiques ou politiques qui n'interviennent pas dans le déroulement normal comme p. ex. l'état.

VI. Les régimes internationaux

1. Introduction

Le dernier chapitre de mon mémoire sera consacré à un phénomène qui reclame de plus en plus l'attention des économistes: La concurrence internationale et l'échange sur l'échelle mondiale. Le poids sera particulièrement mis sur les développement récent et l'impact de l'ouverture des économies nationales sur le rapport de force entre capitalistes et salariés.

Pendant les trente ans du régime Fordiste, la concurrence internationale ainsi que la division du travail mondiale ne jouaient qu'un rôle secondaire. Le taux d'exportation avait chuté après la grande crise des années 30 et il n'augmentait que lentement après la deuxième guerre mondiale. Les entreprises se concentraient plutôt sur leurs marchés nationaux avant de chercher le défi à l'étranger. L'augmentation de la demande intérieure leur permettait ainsi de ne pas s'exposer sur d'autres marchés internationaux.

Avec la fin du Fordisme dans les années 70, quand les entreprises nationales butaient de plus en plus sur la contrainte budgétaire nationale, elles s'orientaient vers l'étranger et les économies commencèrent à s'ouvrir pour accueillir d'abord les exportations venant des autres pays industrialisés et - au cours des années - aussi des investissements directs.

Surtout ces investissements directs ont commencé à changer le rapport de force dans les économies industrialisées depuis un certain temps. Comme les flux de capitaux sont en règle générale plus mobiles que la force de travail, les capitalistes ont trouvé une nouvelle variable qui leur permet de gagner un avantage dans la lutte sur la distribution du surplus économique. Même des économistes aussi orthodoxes que Dani Rodrik (1997a) reconnaissent qu'outre les bénéfices de la division du travail mondiale il y a un prix à payer pour les économies avancées avec leurs programmes sociaux coûteux. A partir d'un certain degré d'ouverture le capital ne peut plus être taxé pour financer des programmes sociaux qui étaient destinés à atténuer les risques venant de l'ouverture de l'économie (external risk). Dans ce cas, ni une augmentation ni une réduction des impôts sur le capital peuvent changer quelque chose au problème et l'économie a donc dépassé le degré optimal de l'ouverture (Rodrik, 1997b, p. 5-12).

Malgré l'intérêt de cette analyse, l'argumentation se fait uniquement en variable agrégée au niveau macro-économique. Le petit modèle suivant⁶⁴ veut donc essayer de développer un outil d'analyse dans le cadre que j'ai présenté dans le chapitre III. L'objectif sera de clarifier quelques conséquences de la globalisation surtout concernant le rapport salarial qui était d'une certaine manière au centre de ce mémoire jusqu'ici.

⁶⁴ Ce modèle est inspiré en partie d'une analyse de Tornell et Velasco (1992).

2.) Le modèle de la globalisation

Comme dans les modèles de Shimomura et de Mehrling, l'économie est caractérisée par deux classes sociales qui se partagent le surplus économique en fixant - période par période - leurs consommations. Dans le pays d'origine, les capitalistes utilisent une technologie à coefficients fixes comme dans le modèle de Mehrling: $Q = ak_t$. En outre, les capitalistes ont maintenant la possibilité d'investir dans un autre pays, où les ouvriers ne peuvent pas (ou ne veulent pas !) émigrer. Les salariés ne peuvent donc pas élargir leur cartel d'offre aux salariés de l'autre pays. Le seul désavantage pour les capitalistes: la productivité est moins élevée, la technologie qu'ils peuvent utiliser est inférieure à celle du pays d'origine: $Q^* = a^*k_t^*$, avec k_t^* : stock de capital à l'étranger accumulé à t et a^* : productivité du capital, $a^* < a$. Cela peut s'expliquer p. ex. par des coûts de transports (par unité de production), par un déficit de développement de la main d'oeuvre ou par une infrastructure sous-développée. Notez que ce rendement du capital à l'étranger contient aussi le salaire des salariés étrangers comme il s'agit d'une technologie Leontieff qui montre des complémentarités. Dans la discussion du modèle, nous verrons comment les résultats changent si l'on suppose une organisation de la classe ouvrière étrangère qui est moins forte que celle de la classe ouvrière du pays d'origine.

Les salariés, par contre, ne disposent pas d'un stock de capital privé. Leur consommation est uniquement tirée du secteur commun où les deux agents institutionnels ont accès au stock de capital. Autrement dit, l'augmentation de leur richesse, b_t , ne leur fournit aucun revenu supplémentaire:

$$\dot{b} = \varpi_t - w_t \quad (6.1),$$

avec ϖ_t : masse des salaires, w_t : consommation des salariés. Cette hypothèse s'est déjà trouvée dans le modèle de base de Lancaster/Shimomura parce que l'épargne venait uniquement du côté des capitalistes. Dans la situation décrite par l'équation (6.1), les salariés ont la possibilité d'épargner. Par contre, comme ils n'ont pas accès à un stock de capital privé, leur épargne sert uniquement à augmenter le stock de capital commun:

$$\dot{k}_t = ak_t - d(k) - \varpi_t + \dot{b}_t = ak_t - d(k) - w_t ,$$

et on retrouve donc l'équation d'investissement du modèle de Lancaster. On verra dans la suite comment les résultats se modifient si l'on enlève l'hypothèse extrême que l'épargne des salariés ne leur rapportent rien. Pour une première présentation de base je vais pourtant faire abstraction de cette modification.

La situation se présente autrement pour les capitalistes. L'augmentation de leur stock de richesse privée à l'étranger, k_t^* , leur donne droit à un revenu supplémentaire:

$$\dot{k}^* = r k^* + d_t - c_t \quad (6.2),$$

avec d_t : investissement dans le stock de capital privé, c_t : consommation des capitalistes.

En outre, les deux classes sociales disposent toujours de la ressource publique qui donne des rendements supérieurs:

$$\dot{k} = a k - d_t - \varpi_t \quad (6.3).$$

Comme dans les chapitres précédents, nous supposons que les stratégies que vont utiliser les deux acteurs ne dépend que de l'état actuel de l'économie et donc du stock de capital public accumulé, c'est-à-dire on va utiliser les stratégies markoviennes:

$$d_t = d(k_t), \quad \varpi_t = \varpi(k_t) \quad (6.4).$$

Notez que les capitalistes et les salariés disposent aussi des deux autres stratégies, c_t et w_t , c'est-à-dire ils ont maintenant deux choix à faire.

Les fonctions de paiement reste les mêmes que dans le chapitre III (cf. équation (3.1) et (3.3)). Par contre, afin de nous concentrer sur les points importants, je suppose qu'il n'y a ni dépréciation du stock de capital (comme dans le chapitre IV et V) ni croissance de la population (donc $n = 0$). Les capitalistes maximisent donc:

$$\max_{c,d} \int_0^{\infty} u_1(c) e^{-\rho t} dt \quad (6.I)$$

sous la contrainte de (6.2), (6.3) et (6.4). Les salariés à leur tour maximisent

$$\max_{w,\varpi} \int_0^{\infty} u_2(w) e^{-\rho t} dt \quad (6.II)$$

sous la contrainte de (6.1), (6.3) et (6.4).

Les deux fonctions Hamiltoniennes s'écrivent donc⁶⁵:

$$\begin{aligned} H_c &= u_1(c) + \lambda_c [a k - d - \varpi(k)] + \mu_c [a^* k^* + d - c] \\ H_w &= u_2(w) + \lambda_w [a k - d(k) - \varpi] + \mu_w [\varpi - w] \end{aligned}$$

Ce programme dynamique peut être résolu par le principe de maximisation de Pontryagin. Il s'ensuit les équations de premier rang suivantes:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial H_c}{\partial c} &= 0 \Leftrightarrow u'_1(c) = \mu_c \\ \frac{\partial H_c}{\partial d} &= 0 \Leftrightarrow -\lambda_c + \mu_c = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u'_1(c) = \mu_c = \lambda_c$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial H_w}{\partial w} &= 0 \Leftrightarrow u'_2(w) = \mu_w \\ \frac{\partial H_w}{\partial \varpi} &= 0 \Leftrightarrow -\lambda_w + \mu_w = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u'_2(w) = \mu_w = \lambda_w$$

Comme équations adjointes on obtient:

$$\begin{aligned} \dot{\lambda}_c &= \rho \lambda_c - \frac{\partial H_c}{\partial k} = \lambda_c [\rho - a + \varpi_k] \\ \dot{\mu}_c &= \rho \mu_c - \frac{\partial H_c}{\partial g} = \mu_c (\rho - a^*) \\ \dot{\lambda}_w &= \rho \lambda_w - \frac{\partial H_w}{\partial k} = \lambda_w [\rho - a + d_k] \\ \dot{\mu}_w &= \rho \mu_w - \frac{\partial H_w}{\partial b} = \rho \mu_w \end{aligned}$$

Malgré le caractère d'équation à dérivés partiels ce système d'équations différentielles peut être résolu facilement en combinant les deux types d'équations. On obtient ainsi les relations suivantes pour les dérivés premiers des stratégies:

$$\begin{aligned} \varpi_k &= a - a^* \\ d_k &= a. \end{aligned} \tag{6.5}$$

On obtient donc pour les stratégies:

$$\begin{aligned} \varpi(k) &= (a - a^*) k \\ d(k) &= a k. \end{aligned} \tag{6.5'}$$

⁶⁵ L'analyse se fait en valeur courante (current value Hamiltonian, cf. Takayama, 1993, p. 493- 498).

Les capitalistes vont donc retirer un maximum de capital du stock commun afin d'augmenter le stock de capital privé. Ce qui compte uniquement c'est le fait que les salariés n'ont pas d'accès à ce stock. Donc, les capitalistes ne prennent même pas en compte la différence des rendements entre stock privé et stock public. Les salariés par contre doivent prendre en compte cette différence et adaptent leur stratégie. Plus le rendement du stock privé des capitalistes est élevé, moins les salariés vont consommer du stock commun⁶⁶.

Pour le développement du stock de capital on obtient:

$$\begin{aligned}\dot{k} &= (a^* - a)k \\ \Rightarrow k(t) &= k_0 e^{(a^* - a)t}.\end{aligned}\tag{6.6}$$

Le stock de capital public diminue donc tout au long du jeu et converge asymptotiquement vers zéro ($a > a^*$!).

Afin d'obtenir des solutions explicites, je vais supposer des fonctions d'utilité de type CRRA⁶⁷ qui sont caractérisées par une élasticité de substitution constante (pour une discussion de différentes fonctions d'utilité voir Blanchard, Fisher (1989), p. 43-45). Les deux classes sociales sont supposées de partager la même aversion relative face au risque:

$$u_1(c) = \frac{c^{1-\sigma}}{1-\sigma}, \quad u_2(w) = \frac{w^{1-\sigma}}{1-\sigma}, \quad \sigma > 0, \sigma \neq 1.$$

On peut maintenant calculer de manière explicite le taux de croissance de la consommation des capitalistes et des salariés:

$$\begin{aligned}\frac{\dot{c}}{c} &= -\frac{1}{\sigma} \frac{\partial u'/\partial t}{u'} = -\frac{1}{\sigma} \frac{\dot{\lambda}_c}{\lambda_c} = \frac{1}{\sigma} [a - \rho - \varpi_k] \\ \frac{\dot{w}}{w} &= -\frac{1}{\sigma} \frac{\partial v'/\partial t}{v'} = -\frac{1}{\sigma} \frac{\dot{\lambda}_w}{\lambda_w} = \frac{1}{\sigma} [a - \rho - d_k].\end{aligned}\tag{6.7}$$

⁶⁶ On voit très bien pourquoi il était nécessaire de supposer $a^* < a$!

⁶⁷ CRRA: constant relative risk aversion

En utilisant la relation (6.5) et en considérant la condition $a^* > \rho$, on obtient que le taux de croissance de la consommation des capitalistes est positif. Par contre, celui de la consommation des salariés est négatif dans tous les cas⁶⁸:

$$\begin{aligned} c(t) &= c_0 e^{\sigma^{-1}(a^*-\rho)t} \\ w(t) &= w_0 e^{\sigma^{-1}(-\rho)t} \end{aligned} \quad (6.8)$$

avec c_0, w_0 : les constants d'intégration.

On s'aperçoit vite que ce résultat très extrême est dû au fait que les salariés n'ont pas accès à un secteur "privé" de saisie des capitalistes. Leur accumulation ne rapporte aucun intérêt et les salariés vont donc consommer tous ce qu'ils tirent du secteur commun (donc $b_t = 0$ en moyenne⁶⁹). Si on change cette hypothèse et si on introduit la possibilité d'accumulation des salariés (p. ex. en déposant un certain montant à la banque qui rapporte des rendements strictement positifs), l'équation d'accumulation (6.1) s'écrit de la manière suivante:

$$\dot{b} = \varepsilon b + \varpi_t - w_t \quad (6.1'),$$

où $\varepsilon > 0$ représente le taux d'intérêt que les salariés peuvent obtenir en déposant l'argent à la banque.

En refaisant le même calcul, on obtient le résultat suivant pour la stratégie des capitalistes:

$$d_k = a - \varepsilon.$$

Les capitalistes doivent donc prendre en compte que les salariés, eux aussi, ont maintenant la possibilité de partir avec leur partie et d'ouvrir leur propre stock privé qui leur rapporte un rendement strictement positif. Ils ne peuvent donc plus aussi facilement exploiter le stock commun comme avant.

Dans ce cas, on obtient pour le développement du stock de capital:

$$\begin{aligned} \dot{k} &= (r + \varepsilon - a)k \\ \Rightarrow k(t) &= k_0 e^{(r+\varepsilon-a)t}. \end{aligned}$$

⁶⁸ Un taux d'actualisation ρ négatif est peu plausible. Mais même dans ce cas, le taux de croissance de la consommation des capitalistes reste plus élevé que celui de la consommation des salariés.

⁶⁹ Comme les fonctions $w(t)$ et $\varpi(t)$ sont monotons, l'épargne nette par période est également zéro: $\dot{b}_t = 0$. Cette condition combiné avec (6.5'), (6.6) et (6.8) nous donne des conditions supplémentaires pour les constants d'intégration: $w_0 = (a - a^*) k_0$.

Donc, maintenant il n'est plus évident que le stock de capital public diminue. Si le rendement de l'épargne des salariés, ε , est assez élevé, le taux de croissance du stock de capital public peut être positif ($r + \varepsilon > a$). Le résultat extrême du modèle de base est alors modifié.

En intégrant ce résultat dans la relation (6.6), on voit que le taux de croissance de la consommation des salariés augmente donc avec le taux d'intérêt ε et devient positif au moment où $\varepsilon > \rho$ ⁷⁰:

$$w(t) = w_0 e^{\sigma^{-1}(\varepsilon - \rho)t}.$$

Cependant, aussi longtemps que le taux d'intérêt ne correspond pas à la productivité des investissements à l'étranger des capitalistes, ce taux de croissance sera plus petit que celui des capitalistes et la consommation des salariés diminue donc par rapport à la consommation des capitalistes.

Qu'est-ce qui se passe si les salariés étrangers, eux aussi, sont organisés ? Pour analyser cette situation il nous faut intégrer un troisième joueur, notamment la classe ouvrière étrangère. Pour garder le problème simple, je vais faire l'hypothèse que les salariés étrangers peuvent s'attendre au rendement ε^* tandis que pour les salariés du pays d'origine celui-ci reste à ε . Il faut donc ajouter une deuxième équation d'épargne nette pour les salariés étrangers de la forme suivante:

$$\dot{b}^* = \varepsilon^* b^* + v_t - c_t^* \quad (6.9)$$

avec c_t^* : la consommation des salariés étrangers, v_t : la masse salariale des salariés étrangers et b^* : l'épargne des salariés étrangers.

L'équation (6.2) doit être modifiée de la manière suivante:

$$\dot{k}^* = a^* k^* + d(k, k^*) - c_t - v_t \quad (6.2').$$

En outre, je vais supposer que la stratégie d'investissement des capitalistes $d(k, k^*)$ ne dépend plus seulement du stock de capital du pays d'origine mais aussi du stock de capital étranger. Donc nous avons les trois stratégies markoviennes suivantes:

$$d_t = d(k_t, k_t^*), \quad \varpi_t = \varpi(k_t), \quad v_t = v(k_t^*) \quad (6.4').$$

⁷⁰ Dans un monde néoclassique, les salariés n'investiraient pas si le taux d'intérêt de leur épargne, ε , n'est pas au moins aussi élevé que leur taux d'actualisation, ρ . Dans ce modèle-ci pourtant, ils n'ont pas de choix. S'ils refusent d'épargner, leurs possibilités de consommation seraient encore moins élevées.

Le nouveau jeu consiste en trois programmes de maximisation:

- (i) Les capitalistes maximisent (6.I) sous les contraintes (6.2'), (6.3) et (6.4').
- (ii) Les salariés du pays d'origine maximisent (6.II) sous les contraintes (6.1'), (6.3) et (6.4').
- (iii) Les salariés étrangers maximisent

$$\max_{v, c^*} \int_0^{\infty} u_3(c^*) e^{-\rho t} dt \quad (6.III)$$

sous les contraintes (6.2'), (6.9) et (6.4').

Nous obtenons donc les trois fonctions Hamiltoniennes suivantes:

$$\begin{aligned} H_c &= u_1(c) + \lambda_c [a k - d - \varpi(k)] + \mu_c [a^* k^* + d - c - v(k^*)] \\ H_w &= u_2(w) + \lambda_w [a k - d(k, k^*) - \varpi] + \mu_w [\varepsilon b + \varpi - w] \\ H_e &= u_3(c^*) + \lambda_e [r k^* - d(k, k^*) - c - v] + \mu_e [\varepsilon^* b^* + v - c^*] \end{aligned}$$

avec les conditions de premier ordre:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial H_c}{\partial c} &= 0 \Leftrightarrow u'_1(c) = \mu_c \\ \frac{\partial H_c}{\partial d} &= 0 \Leftrightarrow -\lambda_c + \mu_c = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u'_1(c) = \mu_c = \lambda_c$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial H_w}{\partial w} &= 0 \Leftrightarrow u'_2(w) = \mu_w \\ \frac{\partial H_w}{\partial \varpi} &= 0 \Leftrightarrow -\lambda_w + \mu_w = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u'_2(w) = \mu_w = \lambda_w$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial H_e}{\partial c^*} &= 0 \Leftrightarrow u'_3(c^*) = \mu_e \\ \frac{\partial H_e}{\partial v} &= 0 \Leftrightarrow -\lambda_e + \mu_e = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow u'_3(c^*) = \mu_e = \lambda_e$$

et les équations adjointes:

$$\begin{aligned}
\dot{\lambda}_c &= \rho \lambda_c - \frac{\partial H_c}{\partial k} = \lambda_c [\rho - a + \varpi_k] \\
\dot{\mu}_c &= \rho \mu_c - \frac{\partial H_c}{\partial k^*} = \mu_c (\rho - a^* + v_{k^*}) \\
\dot{\lambda}_w &= \rho \lambda_w - \frac{\partial H_w}{\partial k} = \lambda_w [\rho - a + d_k] \\
\dot{\mu}_w &= \rho \mu_w - \frac{\partial H_w}{\partial b} = \mu_w (\rho - \varepsilon) \\
\dot{\lambda}_e &= \rho \lambda_e - \frac{\partial H_e}{\partial k^*} = \lambda_e [\rho - a^* - d_{k^*}] \\
\dot{\mu}_e &= \rho \mu_e - \frac{\partial H_e}{\partial b^*} = \mu_e (\rho - \varepsilon^*).
\end{aligned}$$

En combinant ces douze équations on obtient les relations suivantes des variables stratégiques:

$$\begin{aligned}
\text{(i)} \quad \varpi_k - a &= v_{k^*} - a^* \\
\text{(ii)} \quad d_k &= a - \varepsilon \\
\text{(iii)} \quad d_{k^*} &= -a^* + \varepsilon^*
\end{aligned}$$

Avec les relations (ii) et (iii) on peut déduire la stratégie des capitalistes:

$$d(k, k^*) = (a - \varepsilon)k - (a^* - \varepsilon^*)k^* \quad (6.10).$$

Par contre, la relation (i) est sousdéterminée. Si l'on suppose que les stratégies des salariés sont linéaires par rapport au stock de capital correspondant et qu'il en dépend de manière positive la proposition de solution suivante paraît plausible:

$$\begin{aligned}
\varpi(k) &= a k \\
v(k^*) &= a^* k^*.
\end{aligned} \quad (6.11)$$

Cette fois-ci, donc, les capitalistes prennent en compte - obligés par l'organisation de la classe ouvrière étrangère - le rendement du capital étranger. Les salariés, quant à eux, ne prennent en compte que le rendement du stock de capital auquel ils ont accès. De toute évidence, les salariés ont gagné en pouvoir économique par rapport aux capitalistes, même si les deux classes ouvrières ne se coordonnent pas.

Si l'on suppose une fonction d'utilité de type CRRA pour les salariés étrangers, on peut calculer les taux de croissance des trois fonctions de consommation:

$$\begin{aligned}\frac{\dot{c}}{c} &= -\frac{1}{\sigma} \frac{\partial u'/\partial t}{u'} = -\frac{1}{\sigma} \frac{\dot{\lambda}_c}{\lambda_c} = \frac{1}{\sigma} [a - \rho - \varpi_k] = -\frac{\rho}{\sigma} \\ \frac{\dot{w}}{w} &= -\frac{1}{\sigma} \frac{\partial v'/\partial t}{v'} = -\frac{1}{\sigma} \frac{\dot{\lambda}_w}{\lambda_w} = \frac{1}{\sigma} [a - \rho - d_k] = \frac{1}{\sigma} (\varepsilon - \rho) \\ \frac{\dot{c}^*}{c^*} &= -\frac{1}{\sigma} \frac{\partial u'_3/\partial t}{u'_3} = -\frac{1}{\sigma} \frac{\dot{\lambda}_e}{\lambda_e} = \frac{1}{\sigma} [a^* - \rho - d_{k^*}] = \frac{1}{\sigma} (\varepsilon^* - \rho).\end{aligned}$$

Clairement, les capitalistes sont les perdants de ce nouveau jeu. Le taux de croissance de leur consommation est négatif dans tous les cas. Les salariés dans les deux pays peuvent au moins espérer sur un rendement de leur épargne qui est assez élevé pour garantir un taux de croissance de la consommation qui est positif.

Si l'on analyse le développement des deux stocks de capital, k et k^* , on comprend très vite d'où vient ce résultat. En combinant (6.2') et (6.3) avec les équations des stratégies (6.10) et (6.11) on obtient:

$$\left. \begin{aligned}\dot{k} &= -ak + a^*k^* \\ \dot{k}^* &= ak - a^*k^* - c\end{aligned} \right\} \Rightarrow \dot{k} + \dot{k}^* = -c.$$

La somme des deux stocks de capital auxquels les capitalistes ont accès diminuent donc pour toute consommation des capitalistes qui est leur seule source d'utilité. Les salariés, par contre, ont accès à un rendement assuré par leur épargne auquel ils ont l'unique accès. Par contre, s'ils étaient contraints d'investir leur épargne dans le stock de capital de leur pays, le taux de croissance de leur consommation dévient négatif aussi (cf. le problème initial) parce qu'ils ne peuvent plus espérer de toucher seul à un rendement privé ε ou ε^* . Ce qui dévient crucial donc dans la détermination du pouvoir économique c'est uniquement le fait d'avoir accès à un stock privé ou pas. Le rendement de ce stock ne joue qu'un rôle secondaire quand il s'agit de déterminer le taux de croissance de la consommation.

La possibilité d'investir à l'étranger devient donc une stratégie gagnante pour les capitalistes si les salariés n'ont pas accès à ce capital ou s'ils n'ont pas de possibilité d'égaliser ce surplus de pouvoir économique avec un moyen d'obtenir un taux d'intérêt égal à la productivité du capital étranger. Ceci semble pourtant exclu *per definitionem* parce que ça supposerait que les salariés sont capable

d'organiser à eux seuls le processus de production. Si ceci n'est pas le cas, l'intermédiation des banques et l'accès limité sur les marchés financiers ne permet probablement pas une égalisation des taux d'intérêt de manière nécessaire. Une troisième condition est que les salariés étrangers n'arrivent pas à s'organiser. Sinon le pouvoir économique des capitalistes est très profondément limité.

VII. Conclusion

Les deux modèles qui ont été présentés dans les derniers chapitres avaient pour but de montrer l'intérêt et la limite d'une analyse dynamique institutionnelle. L'intérêt, parce qu'ils permettent d'analyser non seulement les différents équilibres, mais aussi les chemins d'ajustements et leur stabilité. La limite, parce que l'analyse ne peut se faire que dans des régimes institutionnels donnés; aucun changement de régime n'a été analysé de manière endogène.

Ce premier point sera encore plus développé dans la version finale de ce mémoire. Les autres formes institutionnelles vont trouver leur formalisation et le rôle des institutions sera ainsi mieux compris. Cette analyse connaîtra un pas de plus vers une vraie dynamique des variables économiques ce qui impliquera une présentation plus formalisée que celle dans cet extrait.

En ce qui concerne les limites, il faut dire qu'on est encore loin d'une compréhension globale des phénomènes d'émergence des institutions et mon mémoire n'y sera pas une grande aide. Pourtant, les outils de l'analyse dynamique des institutions permettront certainement - dans une forme modifiée et plus développée que dans cet extrait - une telle explication. Une chose me semble claire dès maintenant: l'analyse de l'évolution des institutions et de leur changement ne pourra sûrement pas se priver d'une analyse des interactions (stratégiques ou non) entre acteurs sociaux.

Annexes

A.2 Le modèle de Goodwin (1967)

Dans la présentation de ce modèle je suis celle de Maußner (1994, p. 161-173). L'économie considérée par Goodwin consiste en deux classes sociales, les capitalistes et les salariés qui ne sont pas organisées. La population active, de taille N , croît au taux constant n , le nombre d'employés est à l'ordre de L , donc le taux d'emploi s'élève à:

$$v = \frac{L}{N} \quad (\text{A.2.1.}).$$

La technologie utilisée est Leontieff, elle est donc caractérisée par une complémentarité entre capital et travail. La productivité du travail étant égale à λ , il y a la relation suivante entre la production globale Q et le nombre des travailleurs:

$$Q = \lambda \cdot L \quad (\text{A.2.2.}).$$

Tandis que la productivité du travail croît à un taux constant Λ (donc $\Lambda = \dot{\lambda}/\lambda$) à cause du progrès technique, la productivité du capital, κ , quant à elle, est constant:

$$Q = \kappa K \quad (\text{A.2.3.}).$$

Les profits se calculent comme production moins masse salariale. Avec les capitalistes investissant tous leur profits dans un nouvel équipement, nous obtenons pour les investissements nets:

$$I = \dot{K} = Y - wL \quad (\text{A.2.4.}).$$

Pour le développement des salaires, nous supposons une relation de Philipps à long terme avec une relation entre croissance des salaires et taux d'emploi:

$$\frac{\dot{w}}{w} \leq (-\alpha + \beta v) \quad , \quad \alpha, \beta > 0 \quad (\text{A.2.5.}).$$

Les relations (A.2.1.) à (A.2.5.) se laissent réduire à un système de deux équations différentielles avec comme variables le taux d'emploi et la part des salaires dans le revenu national ($u \equiv wL/Q$):

$$(A.2.1.) \Rightarrow \frac{\dot{v}}{v} = \frac{\dot{L}}{L} - \frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{L}}{L} - n$$

$$(A.2.2.) \Rightarrow \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \frac{\dot{Q}}{Q} - \frac{\dot{L}}{L} \Leftrightarrow \frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{Q}}{Q} - \Lambda$$

$$(A.2.3.) \Rightarrow \frac{\dot{\kappa}}{\kappa} = \frac{\dot{Q}}{Q} - \frac{\dot{K}}{K} = 0 \Leftrightarrow \frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{\dot{K}}{K}$$

$$(A.2.4.) \Rightarrow \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{Q}}{Q} = \frac{Q - wL}{K} = \frac{Q}{K} \left(1 - \frac{wL}{Q} \right) = \kappa - \kappa u$$

$$\Rightarrow \frac{\dot{v}}{v} = \kappa - \Lambda - n - \kappa u \quad (A.2.6.).$$

Pour la part des salaires dans le revenu national il y a la relation suivante:

$$\frac{\dot{u}}{u} = \frac{\dot{w}}{w} - \Lambda = -\alpha - \Lambda + \beta v \quad (A.2.7.).$$

Le système (A.2.6.)-(A.2.7.) constitue un système dynamique qui est également connu comme système de Lotka-Volterra d'après un mathématicien et un biologiste qui ont analysé en premier de tels systèmes. Ce système est caractérisé par un équilibre qui est instable et autour duquel les trajectoires décrivent des cercles concentriques non-convergentes. Donc sauf dans le cas, où les conditions initiales se trouvent exactement dans le centre, l'économie connaît des conjonctures avec récession, dépression, essor et boom.

Des simulations numériques montrent que ce système dynamique évolue très lentement avec des périodes de 15 à 20 ans selon le choix des paramètres. Il ne s'agit donc pas d'une modélisation des cycles de Kitchin (40 mois) ou de Juglar (7-11 ans) mais plutôt d'un cycle de Kondratieff raccourci (normalement 50 ans). Ce modèle peut donc servir à une analyse d'un système de régulation comme l'a montré p. ex. Canry (1996).

A.3 Calcul des stratégies optimales du modèle de Mehrling

A.3.1. Le contrôle des salariés

Les salariés maximisent (I) sous les contraintes (4.3'), (4.4), (4.5), (4.6), (4.7) en choisissant le changement des salaires. Leur fonction hamiltonienne s'écrit ainsi:

$$H = w L e^{-\rho t} + \mu \left[-\lambda L (w - w^*) \right] = \frac{\dot{w}}{\beta(L - L^*)} L e^{-\rho t} + \mu \left[-\lambda L \left(\frac{\dot{w}}{\beta(L - L^*)} - L^* \right) \right].$$

La condition de premier ordre et l'équation adjointe se calcule de la manière suivante:

$$\begin{aligned} \frac{\partial H}{\partial \dot{w}} = 0 & \Leftrightarrow \frac{L e^{-\rho t}}{\beta(L - L^*)} = \frac{\mu \lambda L}{\beta(L - L^*)} \\ \dot{\mu} = -\frac{\partial H}{\partial L} & \Leftrightarrow \dot{\mu} = - \left[\frac{\beta \dot{w} (L - L^*) e^{-\rho t} - \dot{w} L \beta e^{-\rho t}}{(\beta(L - L^*))^2} - \mu \lambda \frac{\beta \dot{w} (L - L^*) - \dot{w} L \beta}{(\beta(L - L^*))^2} + \mu \lambda L^* \right] \end{aligned}$$

En dérivant la condition de premier ordre par rapport au temps et en substituant la variable fantôme, μ , et après des calculs fastidieux on obtient le résultat suivant qui correspond à l'équation (4.8):

$$L = \frac{a w^*}{\rho}.$$

On obtient une équation au lieu d'une inégalité comme dans l'équation (4.8) parce que dans le calcul j'ai supposé que l'équation (4.3') qui constitue une contrainte sur le développement des salaires est remplie avec égalité. Si l'on enlève cette hypothèse on obtient l'inégalité (4.8) par analogie.

A.3.2. Le contrôle des capitalistes

Les capitalistes maximisent (II) sous les contraintes (4.3'), (4.4'), (4.5), (4.6) et (4.7) en choisissant le changement de la population active embauchée. Leur fonction hamiltonienne s'écrit ainsi:

$$H = \left(\frac{a}{\lambda} - w \right) L e^{-\rho t} + \mu \left[\beta w (L - L^*) \right] = \left(\frac{a}{\lambda} - w \right) \frac{\dot{L}}{g} e^{-\rho t} + \mu \left[\beta w \left(\frac{\dot{L}}{g} - L^* \right) \right].$$

En utilisant l'identité:

$$\frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{k}}{k} \equiv g$$

la condition de premier ordre et l'équation adjointe se calculent de la manière suivante:

$$\begin{aligned} \frac{\partial H}{\partial \dot{L}} = 0 & \Leftrightarrow \frac{a\lambda^{-1} - w}{g} e^{-\rho t} = -\frac{\mu\beta w}{g} \\ \dot{\mu} = -\frac{\partial H}{\partial w} & \Leftrightarrow \dot{\mu} = -\left[-\frac{\dot{L}}{g} e^{-\rho t} + \mu\beta \left(\frac{\dot{L}}{g} - L^* \right) \right]. \end{aligned}$$

En dérivant la condition de premier ordre par rapport au temps et en substituant la variable phantome, μ , on obtient la condition suivante:

$$w = \frac{\rho a \lambda^{-1}}{\rho + \beta L^*}$$

qui correspond à l'équation (4.9). La relation d'inégalité de (4.9) peut être obtenu en enlevant l'hypothèse que l'équation (4.4') tient avec égalité et en refaisant le même calcul avec l'hypothèse modifiée.

Références

Aglietta, Michel, Macroéconomie financière, 1995, Paris

Aumann, Robert, L'irrationalité dans la théorie des jeux, dans: André Orléan (ed.), Analyse économique des conventions, 1994, Paris

Basar, Tamer, Haurie, Alain et Ricci, Gianni, On the Dominance of Capitalists Leadership in a 'Feedback-Stackelberg' Solution of Differential Game Model of Capitalism, Journal of Economic Dynamics and Control, 1985, p. 101-125

Benhabib, Jess et Radner, Roy, The Joint Exploitation of a Productive Asset: a Game-theoretic Approach, Economic Theory, 1992, p. 155-190

Blanchard, O., Fischer, S., Lectures on Macroeconomics, 1989, Cambridge/MA.

Canry, Nicolas, 1996, Mémoire du D.E.A., E.H.E.S.S.

Dore, M., Dynamic Games in Macro Models: A Critical Appraisal, Journal of Postkeynsian Economics, 1995, p. 107-123

Elster, J., Further Thoughts on Marxism, Functionalism and Game Theory, ... , 1983

Flaschel, Peter, Cooperation vs. Solidarity in a Complete Version of the Classical Growth Cycle, in: Riedl, A., Winckler, G., Wörgötter, A. (eds.), Macroeconomic Policy Games, 1995, Heidelberg

Frisch, Helmut, Theories of inflation, 1983, Cambridge/GB

Fudenberg, D. et Tirole, J., Game Theory, 1995, Cambridge/MA.

Goodwin, R., A Growth Cycle, in: ..., 1967

Gordon, D., Edwards, Reich, 1982

Haurie, A., Pohjola, M., Efficient Equilibria in a Differential Game of Capitalism, Journal of Economic Dynamics and Control, 1987, p. 65-78

Issing, O., Einführung in die Geldtheorie, 1991, München

Kirchgässner, G., Homo Oeconomicus, 1991, Tübingen

Kirman, A., Whom or What Does the Representative Individual Represent ? Journal of Economic Perspectives, 1992, p. 117-136

Lancaster, Kelvin, The dynamic inefficiency of capitalism, Journal of Political Economy, 1973

Le Page, Jean Marie, Economie Monétaire, 1991, Paris

Lewin, J., Differential Games, 1994, London, Heidelberg, Berlin

Lordon, Frédéric, Modéliser les fluctuations, le changement structurel et les crises, Revue d'Economie Politique, 1994, p. 219-258

Marglin, S., What do bosses do ?, 1976

Maußner, A., Konjunkturtheorie, 1994, Berlin, Heidelberg

Mehrling, Perry, A classical model of the class struggle: a game-theoretic approach, Journal of Political Economy, 1986, p. 1280-1303

Myerson, R., Game Theory, Analysis of Conflict, 1991, Cambridge/MA.

Ng, Yew-Kwang, Mesoeconomics (a micro-macro analysis with nonperfect competition and its applications), American Economic Review Papers and Proceedings, 1992, p. 365-371

- Okun, Arthur M., Inflation: Its Mechanics and Welfare Costs, Brookings Papers on Economic Activity, 1975, p. 351-390
- Osborne, M. et Rubinstein, A., A Course in Game Theory, 1994, Cambridge/MA.
- Pohjola, M., Nash and Stackelberg Solutions in a Differential Game Model of Capitalism, Journal of Economic Dynamics and Control, 1983, p. 173-186
- Rodrik, Dani, Has Globalization gone too far ?, Institute for International Economics, 1997a, Washington, D.C.
- Rodrik, Dani, Trade, Social Insurance, and the Limits to Globalization, 1997b, NBER Working Paper, No. 5905
- Semmler, Willi, A Macroeconomic Limit Cycle with Financial Perturbations, Journal of Economic Behavior and control, 1987, p. 469-495
- Shimomura, K., The Feedback Equilibria of a Differential Game of Capitalism, Journal of Economic Dynamics and Control, 1991, p. 317-338
- Stiglitz, Joseph E. et Weiss, Andrew, Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, American Economic Review, 1981, p. 393-410
- Takayama, A., Analytical Methods in Economics, 1991, Ann Arbor/MI.
- Taylor, Lance, Income Distribution, Inflation, and Growth, 1991, Cambridge/ MA.
- Tornell, Aarón et Velasco, Andrés, The Tragedy of the Commons and Economic Growth: Why does Capital Flow from Poor to Rich Countries ?, Journal of Political Economy, 1992, p. 1208-1231
- Turnovsky, St., Methods of Macroeconomic Dynamics, 1995, Cambridge/MA.

Villieu, P., Les modèles à encaisses préalables: un renouveau des fondements microéconomiques de la macroéconomie monétaire ?, *Révue Economique Politique*, 1993, p. 613-694

Weil, P., Increasing returns and animal spirits, *American Economic Review*, 1989, p. 889-894

de Zeeuw, Aart, Note on 'Nash and Stackelberg Solutions in a Differential Game Model of Capitalism', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1992, p. 139-145