DEUXIEME PARTIE

LA REMISE EN CAUSE DE LA STRICTE DICHOTOMIE INFORMATIONS PUBLIQUE *VS*. PRIVEE : DEUX ESSAIS DE MODELISATION

CHAPITRE 3 – ATTAQUE SPECULATIVE ET SOURCES MULTIPLES D'INFORMATIONS PUBLIQUES : EQUILIBRE UNIQUE DANS UN JEU EN VALEUR PRIVEE

ANNEXES AU CHAPITRE 3

CHAPITRE 4 – DEGRE OPTIMAL DE DIFFUSION DE L'INFORMATION PUBLIQUE DANS LE CADRE D'UN JEU DE CONCOURS DE BEAUTE

INTRODUCTION A LA DEUXIEME PARTIE

Comme nous l'avons souligné en première partie de cette thèse, les modèles d'attaque spéculative standards de seconde génération [Obstfeld, 1986, 1994, 1996] tendent à ignorer les effets des croyances d'ordre supérieur en supposant que l'état des fondamentaux est de connaissance commune et aboutissent à des équilibres multiples ; toute politique économique est dès lors vouée à l'échec.

Les travaux de type Morris et Shin [1998] – se situant en réaction aux modèles de seconde génération – ont fourni une contribution considérable à l'analyse des attaques spéculatives, non seulement en termes d'unicité de l'équilibre, mais également en ce qui concerne la structure de formation des croyances dans un univers incertain. En effet, si les joueurs n'ont pas de connaissance commune, mais seulement de l'information privée à propos des paiements, les jeux de coordination peuvent avoir un équilibre unique. La question de la coordination des acteurs lors d'une attaque trouve ainsi une réponse plus satisfaisante. En termes de politique économique, l'équilibre unique permet la statique comparative.

Morris et Shin [2004] ont montré plus récemment que ces mêmes résultats tiennent lorsqu'on introduit, outre l'information privée, de l'information publique dans le modèle, à condition que l'information privée soit relativement plus précise que l'information publique. Metz [2002] et Bannier et Heinemann [2004] ont étudié les conséquences en termes de politique économique de la dualité informationnelle introduite par la théorie et ont montré que les moyens avec lesquels les banques centrales diffusent l'information peuvent influencer la stabilité des marchés financiers. Ainsi, l'information publique pourrait être déstabilisante car elle conduirait théoriquement à la connaissance commune et donc à la possibilité d'équilibres multiples.

Pourtant, des expériences de laboratoire récentes sur le jeu de l'attaque spéculative avec informations privée et publique [Heinemann, Nagel et Ockenfels, 2002] permettent de rejeter l'hypothèse selon laquelle la prévisibilité des crises est réduite par l'information publique. Ces travaux montrent, *a contrario*, que le comportement des agents est très similaire dans les deux contextes informationnels, ce qui suggère que l'information publique ne conduit pas nécessairement à la connaissance commune : des différences dans le traitement de l'information publique semblent éviter la connaissance commune et créer des croyances privées suffisantes pour empêcher les équilibres en croyances auto-réalisatrices.

Cette partie vise dès lors à repenser l'articulation entre informations publique et privée : bien que les informations publique et privée soient généralement strictement distinguées en théorie, l'évidence empirique suggère qu'elles sont de même nature. De façon générale, les modèles de jeux globaux considèrent l'information publique comme une information communément observable par tous les agents, et, *a contrario*, l'information privée comme un signal qui n'est pas partagé par l'ensemble des agents, mais qui est observé privativement (*i.e.* propre à chaque agent). Cette partie cherche à revenir sur l'articulation entre informations publique et privée d'un point de vue théorique et à redéfinir ces notions, dans un cadre simple pour tenter de résoudre ce paradoxe. Pour ce faire, nous nous intéressons précisément à deux types de jeux de coordination : jeu avec valeur privée (*Private Value Game*) et jeu de concours de beauté (*Beauty Contest Game*), en en proposant des applications.

Le Chapitre 3 s'appuie sur Cornand et Heinemann [2004b] et présente un modèle d'attaque spéculative en informations publiques multiples sous forme de jeu avec valeur privée. Nous partons du constat selon lequel il existe sur le marché des changes une pluralité de canaux (médias, journaux ou autres canaux informationnels) qui diffusent de l'information publiquement. En fait, tous donnent de l'information sur l'état de l'économie mais de façon plus ou moins précise. Nous supposons que toutes les annonces sont de connaissance commune, mais les variances de leurs distributions (donc leurs précisions) sont de l'information privée. Autrement dit, les agents ont des croyances à propos des variances : les informations publiques bruitées sont prises en compte de façon subjective par les agents qui les pondèrent par la précision qu'ils leur attribuent pour former leurs croyances *a posteriori*. Lorsque le nombre d'agents tend vers l'infini, la distribution des croyances *a posteriori* devient connaissance commune. Ce processus transforme le jeu – maintenant traditionnel – en information privée en un jeu en valeur privée qui possède un équilibre unique dès lors qu'il existe des quantités suffisantes d'agents pour qui attaquer ou ne pas attaquer représente une stratégie dominante.

Cependant, le défaut majeur de cette approche réside dans le fait qu'il est difficile de distinguer le rôle des éléments purement fondamentaux de celui des croyances. L'existence de zones d'équilibre unique *vs.* équilibres multiples ne permet pas une étude suffisamment approfondie du rôle du contexte informationnel sur la probabilité d'attaque spéculative. Dans la mesure où nous avons établi des conditions dans lesquelles il est possible d'obtenir un équilibre unique, nous nous concentrons alors ensuite sur un modèle plus simple dans lequel l'équilibre est toujours unique quels que soient les paramètres.

Le Chapitre 4 s'appuie sur Cornand et Heinemann [2004a] et présente un modèle de concours de beauté avec une définition bien particulière de l'information publique reçue et met en évidence l'existence d'une probabilité optimale de diffusion de l'information. Nous définissons dans ce chapitre l'information publique comme un signal reçu avec une certaine probabilité par les agents économiques générant des *p*-croyances communes ; les agents reçoivent en outre un signal privé. Ce modèle n'est pas à proprement parler un jeu d'attaque spéculative, mais il nous permet de mettre en évidence une caractéristique majeure des attaques : le fait qu'il existe lors d'une crise de change un conflit entre les décisions individuelles et la décision socialement optimale. En effet, alors que les agents n'ont pas seulement un intérêt à prendre une décision en fonction des fondamentaux économiques mais doivent également considérer un motif de coordination, au niveau social, la coordination de marché effective n'est pas en soi socialement bénéfique dans la mesure où le but de la banque centrale est d'exercer la discipline de marché (*i.e.* dans notre jeu conduire les actions des agents le plus proche possible de l'état fondamental). Avec de telles définitions de l'utilité individuelle et du bien-être social, les études antérieures – qui utilisent une définition traditionnelle de l'information publique – montrent qu'il peut être plus pertinent de ne pas diffuser du tout l'information publique du fait de son effet potentiellement dommageable lié à un trop fort potentiel focal. Avec une approche probabiliste, nous montrons que l'information publique devrait toujours être diffusée avec le degré maximal de précision, mais ne devrait pas nécessairement être diffusée à l'ensemble des agents.

Dans les deux modélisations proposées, la remise en cause de la dichotomie informations publique/ privée conduit à de nouvelles implications en termes de politique économique.

CHAPITRE 3

ATTAQUE SPECULATIVE ET SOURCES MULTIPLES D'INFORMATIONS PUBLIQUES : EQUILIBRE UNIQUE DANS UN JEU EN VALEUR PRIVEE

INTRODUCTION

Les attaques spéculatives sont fondées sur de l'information publiquement diffusée par les médias ou par des agences reconnues par l'ensemble des principaux acteurs du marché des changes. L'information publique ne permet pas seulement de prévoir l'évolution future de l'économie, elle génère aussi des croyances d'ordre supérieur qui risquent de déclencher des crises auto-réalisatrices. Dans ce chapitre, nous analysons dans quelle mesure les sources multiples d'information publique sont à même d'éviter les prophéties auto-réalisatrices.

Le modèle d'attaque spéculative d'Obstfeld [1986] et Morris et Shin [1998, 2004] possède des équilibres multiples lorsque l'état de l'économie est révélé publiquement et un équilibre unique lorsqu'il est diffusé privativement mais de façon suffisamment précise. Les banques centrales diffusent de l'information publiquement, ce qui soulève la question de la propension de la transparence économique à générer des prophéties auto-réalisatrices. Un contre-argument au point de vue maintenant standard (dans les études sous forme de jeu de coordination en information incomplète) est de considérer que les agents traitent la même information différemment et donc que leurs croyances *a posteriori* sont privées même si toute l'information est publique[71]. Ce point de vue est conforté par les expériences de laboratoire récentes (en particulier Heinemann, Nagel et Ockenfels [2002]) qui suggèrent que l'information publique ne conduit pas nécessairement à la connaissance commune. Nous modélisons cette idée en introduisant des sources multiples d'information publique. Les informations sont bruitées et les croyances *a posteriori* des agents sont une moyenne pondérée des diverses annonces. Plus précisément, nous prenons comme base d'appui le fait qu'il existe sur le marché des changes une pluralité de canaux qui diffusent des informations publiques plus ou moins

[71] Rappelons que, selon une définition standard, un signal est privé s'il est reçu par un seul agent ; au contraire un signal est public s'il est reçu par tous les agents, que tous les agents savent que tous les autres reçoivent ce même signal, et ainsi de suite.

précises. En effet, les marchés financiers sont très transparents et toute information fournie par la banque centrale, ou toute autre institution, est observée par tous les agents.

Si bon nombre de chiffres relatifs à l'économie sont fournis publiquement et deviennent connaissance commune (au moins en théorie), la précision de ces chiffres n'est généralement pas publique. On peut citer ici toutefois une exception : la Banque d'Angleterre publie des « *fan charts* » en plus de ses prévisions d'inflation[72]. Avec des signaux publics multiples, les croyances sur la précision relative de ces signaux peuvent varier d'un agent à l'autre et conduire à différentes croyances *a posteriori* à propos de l'état du monde. Ainsi, dans ce chapitre, nous supposons que toutes les annonces sont de connaissance commune, mais les variances de leur distribution sont de l'information privée. Les agents forment des croyances à propos des variances ; ils reçoivent des signaux publics bruités et ont des opinions différentes à propos de la précision relative de ces signaux. Du fait du processus Bayesien de révision, les croyances *a posteriori* des agents sont des moyennes pondérées des diverses annonces, dans lesquelles les poids relatifs sont donnés par la précision relative des annonces. Ces poids diffèrent d'un agent à l'autre et les agents sont conscients de ces différences. Le modèle possède un équilibre unique s'il existe des annonces qui conduisent suffisamment d'agents à considérer qu'attaquer est une stratégie dominante et suffisamment d'autres à considérer que ne pas attaquer est une stratégie dominante[73]. Lorsque le nombre d'agents tend vers l'infini, la distribution des croyances *a posteriori* devient connaissance commune. Ceci transforme le jeu en information privée en un jeu en valeur privée (nous reviendrons dans le cours de ce chapitre sur cette distinction).

En termes de politique économique, nous montrons que la banque centrale bénéficie d'au moins deux outils : utilisés de façon appropriée, le nombre et la précision des signaux peuvent représenter un moyen de stabiliser efficacement l'économie dans des situations où celle-ci pourrait éventuellement être soumise à des crises auto-réalisatrices. La fourniture de différentes données spécialisées plutôt qu'une seule annonce permettrait

[72] On entend par « *fan charts* » les probabilités estimées des taux d'inflation futurs. Ces probabilités rendent compte des erreurs dans les prévisions estimées, mais pas des erreurs possibles liées aux modèles qui ont permis de telles estimations.

[73] Dönges et Heinemann [2001] ont montré que ce type de jeu possède un équilibre unique s'il existe une masse suffisante d'agents pour qui chacune des deux actions représente une stratégie dominante.

de réduire l'occurrence des prophéties auto-réalisatrices. Avec un nombre suffisamment élevé de signaux publics, la probabilité qu'une économie soit frappée par une crise auto-réalisatrice peut tendre vers zéro à condition que ceux-ci ne soient pas trop précis.

Dans notre première section, nous introduisons le modèle de façon formelle. Notre deuxième section donne les conditions d'unicité de l'équilibre dans différents cas. En effet, une solution algébrique est difficile à manipuler pour un nombre quelconque de signaux publics. Ainsi, le cas à deux dimensions est utile pour illustrer les conséquences de l'information privée à propos des variances, mais certains résultats obtenus ne sont pas robustes à l'ajout de nouveaux signaux publics. Nous résolvons alors le cas avec trois signaux publics ; celui-ci présente des résultats robustes quant à l'interaction entre des signaux particuliers et la distribution des croyances privées pour la détermination du comportement d'équilibre. Nous résolvons enfin le cas présentant un nombre infini d'annonces publiques. Dans une troisième section, nous donnons les implications de politique économique de notre modèle.

1. LE MODELE

Le modèle s'inspire de la forme réduite du jeu de l'attaque spéculative défini par Morris et Shin [1998]. Nous envisageons une économie ouverte (appelée aussi pays domestique) dans laquelle la banque centrale a ancré son taux de change sur une parité fixe. La principale innovation concerne l'hypothèse informationnelle considérée : nous introduisons des signaux publics multiples. Nous donnons tout d'abord les hypothèses du jeu considéré. Le résultat du jeu en information complète est immédiat en se fondant sur les analyses d'Obstfeld [1986] et de Morris et Shin [1998] et [2004]. Nous établissons ensuite la structure informationnelle du jeu en information incomplète, *i.e.* dans le cadre d'un jeu en valeur privée avec informations publiques multiples pondérées subjectivement par les agents économiques. Nous donnons enfin une condition suffisante d'unicité de l'équilibre.

1.1. LA FORME REDUITE DU JEU

Nous étudions l'interaction stratégique entre un gouvernement et un groupe de spéculateurs sur le marché des changes dans un contexte d'annonces publiques multiples.

L'économie est caractérisée par un état des fondamentaux noté θ et tel que

$$\theta \sim N(y_1, \tau^2) \tag{3.1}$$

L'état agrégé θ peut être interprété comme une mesure de la pression supplémentaire requise sur le marché pour que la dévaluation se produise. Une valeur élevée (respectivement faible) de θ représente un bon (mauvais) état fondamental.

Il s'agit d'un jeu comportant deux catégories de joueurs :

- un nombre infini de petits *traders* $i \in [0,1]$ ou agents privés (neutres au risque)[74] ;
- la banque centrale du pays domestique.

Ce jeu comprend deux étapes :

i) Une première étape au cours de laquelle les agents privés décident de spéculer à la dévaluation (*attaquer*) ou non (*ne pas attaquer*).

Plus précisément, chaque spéculateur dispose d'une unité de monnaie domestique qu'il peut garder ou vendre. Un spéculateur qui vend court subit des coûts de transaction et des coûts liés au différentiel de taux d'intérêt entre la monnaie domestique et la monnaie étrangère. Ces deux coûts sont pris en compte par le paramètre *t*. Si l'attaque est réussie, *i.e.* la parité fixe est abandonnée et la monnaie domestique dévaluée, vendre rapporte un revenu fixe $R>t$. Lorsqu'un spéculateur sait que $\theta < 0$, *attaquer* est une stratégie dominante (l'ancrage sera abandonné avec certitude) ; lorsqu'un agent sait que $\theta > 1$, *ne pas attaquer* est une stratégie dominante (l'attaque ne peut réussir).

[74] Un nombre fini d'agents complique le jeu sans apporter d'élément intéressant.

ii) Une deuxième étape au cours de laquelle la banque centrale décide du régime de change : soit elle maintient l'ancrage de la monnaie domestique sur la parité fixe, soit elle choisit de dévaluer (au niveau du taux de change flottant implicite).

Comme dans les modèles de crise de change de seconde génération, on suppose que la banque centrale abandonne l'ancrage si la proportion de spéculateurs qui attaquent est suffisamment élevée si θ est élevé ; au contraire, pour des fondamentaux faibles, une proportion relativement faible de spéculateurs est suffisante pour qu'une dévaluation se produise.

Les stratégies dominantes des agents privés sont les suivantes pour les régions extrêmes de fondamentaux, c'est à dire lorsque $\theta \notin [0,1]$:

i) Si $\theta > 1$, l'ancrage monétaire est stable, puisque l'économie est suffisamment saine pour que la banque centrale soit toujours en mesure de défendre l'ancrage. Une attaque spéculative n'est pas profitable car elle ne couvre pas les coûts de transaction, même si elle est réussie. Dans ce cas, *ne pas attaquer* représente une stratégie dominante.

ii) Si $\theta \leq 0$, la banque centrale abandonne toujours le régime de change fixe quelle que soit l'action des spéculateurs et l'ancrage est instable. La dévaluation ne peut pas être évitée. Dans ce cas, *attaquer* est une stratégie dominante.

1.2. LES DIFFERENTES HYPOTHESES INFORMATIONNELLES

Le raisonnement précédent est valable en information complète comme en information incomplète : en dehors de la zone intermédiaire de fondamentaux $\theta \in [0,1]$, il existe un équilibre unique du modèle. En revanche, pour la zone intermédiaire des fondamentaux, lorsque $\theta \in [0,1]$, il peut y avoir équilibres multiples et les résultats diffèrent entre modèle en informations complète et incomplète.

En information complète, le jeu se ramène à la forme réduite du modèle d'Obstfeld [1986]. Le résultat est donc évident, dans la zone intermédiaire des fondamentaux, lorsque $\theta \in [0,1]$, il existe des équilibres multiples tels qu'une attaque peut avoir lieu si les anticipations (auto-réalisatrices) sont telles qu'elles conduisent à l'attaque du fait d'une « tache solaire » ou bien aucune attaque ne survient car les anticipations des agents se coordonnent sur une « tache solaire » qui dirige leur comportement vers la stratégie de non-attaque. On retombe donc sur l'indétermination que les jeux globaux cherchent à éviter. Lorsque θ est de connaissance commune, il existe deux équilibres en stratégie pure : tous les agents attaquent ou aucun agent n'attaque pour tout état intermédiaire $\theta \in [0,1]$.

Comme nous l'avons déjà souligné, les expériences de laboratoire récentes sur le jeu de l'attaque spéculative avec informations privée et publique (notamment Heinemann, Nagel et Ockenfels [2002]) permettent de rejeter l'hypothèse selon laquelle la prédictibilité de crise est réduite par l'information publique. Ces travaux montrent au contraire que le comportement des agents est très similaire dans les deux contextes informationnels. Cette observation laisse à penser que l'information publique ne conduit pas nécessairement à la connaissance commune : des différences dans le traitement de l'information publique semblent éviter la connaissance commune et créer des croyances privées suffisantes pour empêcher les équilibres en croyances auto-réalisatrices.

1.3. La structure de l'incertitude : un jeu en valeur privee

Comment les agents sont-ils informés sur l'état θ des fondamentaux de l'économie ? Autrement dit, d'où provient l'incomplétude informationnelle dans le modèle ?

L'information publique n'est pas homogène. Il existe une pluralité de canaux (médias, journaux ou autre canaux d'informations) à travers lesquels l'information est transmise au public et les banques centrales elles-mêmes peuvent publier différents types d'information plus ou moins pertinents pour prévoir l'évolution des taux de change futurs. En effet, tous donnent une information sur l'état de l'économie, mais de façon plus ou moins précise. Ces différentes informations sont en quelque sorte objectivement erronées (au sens où il n'y a pas d'incitation à mentir de la part des différents médias ; l'erreur provient d'une ignorance relative). Les agents étant rationnels, ils sont conscients de cette relative transparence. En ce sens, les marchés financiers sont très transparents et toute information fournie par la banque centrale, ou toute autre institution, est observée par tous les agents[75].

Ces « parcelles » ou « fragments » d'information peuvent différer dans leur pertinence à prévoir l'état agrégé résumé par la variable θ. De plus, il n'y a aucune raison de croire que les *traders* soient d'accord sur l'importance relative d'un certain type d'information plutôt qu'un autre dans sa capacité à prévoir θ. En l'absence d'un modèle communément accepté (ou d'une croyance *a priori* commune) les agents peuvent même être conscients du fait qu'ils ont des évaluations différentes. Autrement dit, ils sont d'accord sur le fait d'être en désaccord (« *they agree to disagree* »). Par conséquent, les agents peuvent former des croyances *a posteriori* différentes même lorsqu'ils reçoivent les mêmes signaux à propos de l'état fondamental de l'économie. Un tel constat conduit à s'interroger sur la capacité des sources multiples d'information publique de précision inconnue à garantir un équilibre unique. Comme bien souvent, nous verrons que la réponse à une telle question n'est pas triviale.

Ainsi, pour prendre leur décision, les agents sont informés sur l'état θ des fondamentaux de l'économie grâce à des informations publiques y_k (ces informations sont issues du véritable état de θ avec une erreur d'information ε_k inconnue des agents).

[75] Les informations diffusées publiquement sont supposées non coûteuses.

Nous étendons donc le modèle standard en introduisant $K > 1$ signaux publics reçus par les spéculateurs :

$$y_k = \theta + \varepsilon_k \tag{3.2}$$

avec

$$\varepsilon_k \sim \mathrm{N}(0, \tau^2) \tag{3.3}$$

θ, ε_j et ε_k sont indépendants pour tout $j \neq k$. Chaque signal y_k diffère ainsi de l'état fondamental θ par un terme d'erreur qui suit une loi normale.

Pour simplifier la présentation, nous supposons que tous les signaux ont la même variance (et donc la même précision) : $\tau_k^2 = \tau^2$ pour tout *k*. Cependant, nous supposons que les agents ont des croyances privées à propos de ces précisions. La structure basique du modèle est telle qu'il y a symétrie parmi les diverses sources d'information publique ; y_1 représente l'une de ces sources parmi d'autres. Il est relativement aisé d'étendre nos résultats aux cas où les signaux diffèrent dans leur précision. Nous exploiterons ce résultat dans nos conclusions sur les effets des annonces publiques.

Notons $Y = (y_1, y_2, ..., y_K)$ le vecteur des signaux publics et supposons (sans perte de généralité) que $y_1 \leq y_2 \leq \cdots \leq y_K$. On interprète $k = \{1, 2, ..., K\}$ comme une source d'informations publiques parmi d'autres (journaux ou canaux d'information différents). Chaque agent prend en compte le vecteur des *K* signaux communément observables. Toutefois rappelons que les agents ne connaissent pas les vraies variances et attribuent un poids subjectif à chacun de ces signaux.

La croyance *a posteriori* associée à un vecteur de signaux normalement distribués Y est une moyenne pondérée de ces signaux, $E(\theta \mid Y) = \sum_{k=1}^{K} q_k y_k$, où les poids sont donnés par la précision relative de ces signaux, $q_k = \frac{\frac{1}{\tau_k^2}}{\sum_{k=1}^{K} \frac{1}{\tau_k^2}}$. La variance conditionnelle est donnée par $V(\theta|Y) = \frac{1}{\sum_{k=1}^{K} \frac{1}{\tau_k^2}}$. Etant donnée l'hypothèse simplificatrice précédemment posée, les poids objectifs sont donnés par $q_k = \frac{1}{K}$. De même, la variance conditionnelle de θ pour le cas symétrique est donnée par $Var(\theta|Y) = \frac{\tau^2}{K}$.

Nous supposons que les agents connaissent le niveau agrégé d'incertitude qui prévaut dans l'économie, de sorte que $\sum_{k=1}^{K} \frac{1}{\tau_k^2}$ est de connaissance commune. Toutefois, comme nous l'avons déjà mentionné, ils ne connaissent pas les poids objectifs q_k pour chacun des signaux publics (qu'ils devraient utiliser pour former leurs anticipations). A la place, chaque agent possède une croyance privée à propos de ces poids que l'on note $q^i = (q_1^i, \ldots, q_K^i)$. Bien entendu, ces poids doivent être de somme égale à 1, de sorte qu'ils sont contenus dans le simplexe de dimension *K*,

$$q^i \in \Delta^K = \left\{ q \in \Re^K \;\middle|\; 0 \le q_k \le 1 \quad \wedge \quad \sum_k q_k = 1 \right\}.$$

Un agent qui croit que les précisions relatives sont données par q^i aura une croyance subjective *a posteriori* à propos de θ qui sera décrite par une distribution normale telle que $E^i(\theta | Y) = \sum_k q_k^i y_k$ et $V^i(\theta | Y) = V(\theta|Y)$.

Nous supposons que les valeurs des croyances *a posteriori* diffèrent parmi les individus, chaque agent i possédant une valeur privée ξ_i concernant les croyances *a posteriori* sur θ. La distribution des valeurs privées est définie par la fonction densité $f(\xi_i)$. Chaque agent connaît la valeur privée de son anticipation ξ_i (sur l'état fondamental de l'économie) et la distribution f, de sorte que la distribution des croyances *a posteriori* est de connaissance commune. Un agent connaît la valeur privée des autres car il existe un continuum d'agents et que la distribution est connue. Les croyances privées sont donc caractérisées par une valeur privée sur l'anticipation ξ_i des fondamentaux économiques. Nous sommes dès lors dans un jeu en valeur privée (sur la précision que chaque joueur attribue aux signaux publics et par conséquent sur la valeur que chacun attribue à l'état fondamental).

L'Encadré 6 ci-dessous explicite la différence entre jeu en information privée et jeu en valeur privée.

ENCADRE 6 – JEU EN INFORMATION PRIVEE *VERSUS* JEU EN VALEUR PRIVEE

La différence entre un jeu en information privée et un jeu en valeur privée est la suivante (Dönges et Heinemann [2001]). Dans un jeu en information privée, il existe une variable réelle sur laquelle les agents ont des signaux privés. Les différentes réalisations des signaux privés sont donc potentiellement différentes pour chaque individu du fait du processus de diffusion de l'information. Au contraire, dans un jeu en valeur privée, il est supposé que les agents attribuent une valeur privée à une variable existante et pertinente pour leur prise de décision. Il est important de relever que l'attribution d'une valeur différente ne provient pas d'un processus imparfait de diffusion de l'information, mais plutôt d'un postulat de subjectivité (et donc d'hétérogénéité) des agents.

Dans un contexte habituel de jeu global (en information privée), les annonces publiques conduisent à des croyances d'ordre supérieur proches de la connaissance commune. Hellwig [2002a] a montré qu'un degré élevé de p-croyance commune (même sans connaissance commune), est suffisant pour générer des équilibres multiples dans le modèle d'attaque spéculative. Mais la connaissance commune des croyances *a posteriori* ne nécessite pas seulement que tous les agents partagent la même information, elle nécessite aussi que les agents partagent leurs croyances à propos de la distribution conditionnelle de l'information révélée étant donnés les fondamentaux. Dès lors, même si tous les agents partagent la même information, si l'on considère que les agents prennent subjectivement en compte les diverses informations publiques, leurs croyances privées *a posteriori* peuvent être différentes. En créant des disparités d'information entre les individus, les sources multiples d'information publique peuvent permettre d'éviter les équilibres en croyances auto-réalisatrices. Un tel modèle permet d'expliquer pourquoi et comment les croyances privées *a posteriori* peuvent différer, même lorsque toute l'information sur les fondamentaux est fournie publiquement. En ce sens, il peut être de connaissance commune que les croyances *a posteriori* divergent et les agents se mettent donc en quelque sorte d'accord sur le fait d'être en désaccord (dans un certain sens, *agents "agree to disagree"*).

1.4. LES STRATEGIES D'EQUILIBRE

Une stratégie est une fonction a^i, telle que : $a^i(Y) = a(Y, q^i) \in \{0,1\}$, où $a^i(Y) = 0$ signifie que l'agent i n'attaquera pas et $a^i(Y) = 1$ qu'il attaquera. Notons un profil de stratégie par $a = (a^i)_{i\in[0,1]}$.

Pour un vecteur de signaux publics donné Y, la proportion de spéculateurs qui attaquent est $\int_0^1 a^i(Y)\, di$.

La banque centrale dévalue la monnaie si cette proportion excède θ. Ainsi, pour tout vecteur d'annonces publiques Y et pour tout profil de stratégie a, la monnaie sera dévaluée si et seulement si

$$\theta < \theta^*(Y) = \int_0^1 a^i(Y)\, di\,. \tag{3.4}$$

Dès lors, le problème décisionnel auquel fait face un agent neutre au risque se traduit en une attaque si et seulement si sa probabilité subjective relative au fait que l'état fondamental est moins bon que θ^*, est suffisamment grande.

Le paiement espéré de l'agent i, étant donnés la stratégie a, le vecteur de signaux publics Y et le poids subjectif q^i attribué par chaque agent à ces diverses informations publiques, est donné par

$$R\Pr\left(\theta < \theta^*(Y) \middle| Y, q^i\right) - t\,, \tag{3.5}$$

où t est le gain lié au fait de ne pas attaquer (*i.e.* le coût lié à une attaque) et $\Pr(\cdots | Y, q^i)$ est la probabilité subjective qu'un agent ayant des croyances subjectives q^i attribue à l'événement *dévaluation*. En effet, l'utilité espérée pour l'agent i (étant donnés la stratégie a, le vecteur de signaux publics Y et le poids subjectif q^i attribué par chaque agent à ces diverses informations publiques) est donnée par la récompense liée à une attaque réussie multipliée par la probabilité de succès moins le coût de l'attaque.

La normalité des distributions subjectives conditionnelles nous conduit à exprimer le paiement anticipé d'une attaque par la fonction de répartition normale standard Φ. L'agent *i* attaque la monnaie si

$$R\Phi\left(\frac{\theta^*(Y)-E^i(\theta|Y)}{\sqrt{V^i(\theta|Y)}}\right)-t>0$$

$$\Leftrightarrow \quad E^i(\theta|Y)<\theta^*(Y)-\sqrt{V(\theta|Y)}\,\Phi^{-1}\left(\frac{t}{R}\right). \qquad (3.6)$$

Rappelons que les variances conditionnelles sont les mêmes pour tous les agents. L'équation (3.6) montre qu'un agent attaque si son anticipation *a posteriori* est en dessous d'un certain seuil, seuil défini par l'égalité (situation d'indifférence de l'agent *i*) entre le gain espéré d'une attaque et ses coûts. La proportion de spéculateurs qui attaquent est donnée par la proportion des agents qui ont une anticipation subjective en dessous de ce seuil. A l'équilibre, cette proportion doit être égale à la proportion critique à l'état marginal θ^*, *i.e.*

$$\theta^*(Y)=\frac{\left|\left\{q^i\in\Delta^K \;\middle|\; E^i(\theta|Y)<\theta^*(Y)-\sqrt{V^i(\theta|Y)}\,\Phi^{-1}\left(\frac{t}{R}\right)\right\}\right|}{\left|\Delta^K\right|}, \qquad (3.7)$$

et la stratégie d'équilibre associée est $a^{*i}(Y)=1$ si et seulement si l'inégalité (3.7) est vérifiée pour tout poids subjectif q^i de l'agent *i*.

L'équation (3.7) est équivalente à

$$\theta^*\cdot\left|\Delta^K\right|=\left|\left\{q^i\in\Delta^K\;\middle|\;\sum_{k=1}^{K}q_k^i y_k<\theta^*-\frac{\Phi^{-1}\left(\frac{t}{R}\right)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{K}\frac{1}{\tau_k^2}}}\right\}\right|. \qquad (3.8)$$

Toute solution à cette équation $\theta^*(Y)$ caractérise un équilibre. Pour procéder à l'analyse, définissons tout d'abord

$$\underline{\theta} = -\frac{\Phi^{-1}\left(\frac{t}{R}\right)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{K}\frac{1}{\tau_k^2}}} \qquad \text{et} \qquad \overline{\theta} = 1 + \underline{\theta}\,.$$

Les croyances privées à propos de la précision relative des signaux publics multiples ne sont en général pas suffisantes pour établir l'unicité de l'équilibre. Considérons, par exemple, le cas dans lequel tous les signaux prévoient un état intermédiaire de l'économie, en particulier $\underline{\theta} < y_k < \overline{\theta}$ pour tout *k*. Alors les agents mettent à jour leur information en formant des croyances *a posteriori* qui sont une moyenne pondérée de ces signaux, de sorte que $\underline{\theta} < E^i(\theta|Y) < \overline{\theta}$ pour tout *i*. Pour ces croyances *a posteriori*, une attaque donne un gain espéré positif si tous les agents attaquent et un gain espéré négatif si presque personne n'attaque. Les agents sont d'accord sur le fait d'être en désaccord sur leurs anticipations *a posteriori*, mais il est de connaissance commune que tout le monde croit qu'une attaque est rémunératrice si tout le monde attaque, et échoue si quasiment personne n'attaque. Le jeu admet deux équilibres en stratégies pures comme dans le modèle standard pour les états intermédiaires. Il existe au moins trois solutions à l'équation (3.8), $\theta^* = 0$, $\theta^* = 1$, et au moins un équilibre tel que $0 < \theta^* < 1$ dans lequel les agents formant des anticipations en dessous d'un certain seuil, attaquent.

Une condition nécessaire pour obtenir l'unicité de l'équilibre est de considérer qu'au moins un des signaux se situe en dehors de la région intermédiaire $(\underline{\theta}, \overline{\theta})$. Le fait que le jeu admette un équilibre unique ou des équilibres multiples dépend du vecteur des annonces publiques *Y* et de la distribution des croyances privées q^i.

Dans la mesure où une solution algébrique pour un nombre quelconque de signaux paraît difficilement envisageable, pour donner une intuition du résultat général, nous allons maintenant caractériser l'équilibre et ses conditions d'unicité pour une distribution particulière des poids privés q^i dans les trois cas suivants : $K = 2$, $K = 3$ et $K \to \infty$. Nous expliquons ensuite le raisonnement qui régit le contexte général.

2. LES CONDITIONS D'UNICITE DE L'EQUILIBRE

Nous dérivons les conditions d'unicité de l'équilibre dans le cas de deux signaux publics, trois signaux publics et un nombre infini de signaux publics à la disposition des spéculateurs sur le marché des changes. En effet, alors que le cas comprenant deux signaux publics ne donne pas de conditions d'unicité de l'équilibre robustes à l'introduction de signaux additionnels, le cas avec trois signaux publics est plus complexe, mais présente l'avantage de fournir des résultats robustes à l'interaction entre l'existence de signaux particuliers et la distribution des croyances privées quant à la détermination du comportement d'équilibre. Nous obtenons également un résultat général (et robuste) dans le cas d'un nombre de signaux infini. Ceci nous permettra de dégager des recommandations de politique économique. En effet, il est important de noter que l'unicité de l'équilibre peut être interprétée comme une situation stable de l'économie.

Trouver des conditions d'unicité de l'équilibre représente également un défi formel dans la mesure où il est généralement admis que l'information publique conduit à des équilibres multiples. Notre résultat remet en cause les études traditionnelles puisque l'on montre que des signaux publics traités de manières différentes peuvent conduire à l'unicité de l'équilibre même dans des cas où la croyance objective *a posteriori* prédit un état intermédiaire pour lequel une attaque peut se produire du fait de l'existence de prophéties auto-réalisatrices, si cette croyance *a posteriori* est de connaissance commune.

Pour l'analyse formelle, nous supposons que les poids subjectifs q^i ont une distribution uniforme sur le simplexe unité de dimension *K*. La fonction densité correspondante est notée $h(q^i) = 1/S$, $\forall q^i \in \Delta^K$, où $S = |\Delta^K|$ représente la taille du simplexe unité de dimension K.

2.1. L'EQUILIBRE DANS LE CAS DE DEUX SIGNAUX PUBLICS

Supposons qu'il y ait deux informations publiques sur le marché, y_1 et y_2, chacune prédisant un état intermédiaire de l'économie, auquel une attaque est profitable et réussie si la plupart des agents attaquent et échoue si seulement un faible nombre de spéculateurs attaquent. Tous les agents mettent à jour leur information et forment leurs croyances *a posteriori* qui sont des moyennes pondérées de ces deux signaux. De cette façon toutes les croyances *a posteriori* prédisent un état intermédiaire, et ceci est de connaissance commune. Les agents se mettent pour ainsi dire d'accord sur le fait de ne pas être d'accord, mais sans conséquence[76] : il est de connaissance commune que chacun sait qu'une attaque peut être profitable si pratiquement tous attaquent et peut échouer si pratiquement personne n'attaque. Le jeu possède donc deux équilibres en stratégie pure lorsque les deux signaux se trouvent dans la région intermédiaire, $y_k \in \left[\underline{\theta}, \overline{\theta}\right]$ $\forall k$. Nous retrouvons ainsi le résultat standard : nous sommes dans la situation où la croyance *a priori* sur θ est de connaissance commune.

Maintenant supposons au contraire qu'un signal prédise un état fondamental particulièrement mauvais, c'est à dire tel qu'attaquer représente une stratégie dominante, soit $y_1 < \underline{\theta}$. De plus, supposons que les croyances *a posteriori* suivent une distribution uniforme entre les deux signaux reçus. Alors il existe une masse positive d'agents qui croient qu'attaquer est une stratégie dominante. Dans la mesure où la distribution des signaux est de connaissance commune, les autres agents savent qu'il existe certains agents qui croient fortement aux mauvaises nouvelles et vont attaquer. Dès lors, ils anticipent une masse critique d'agents qui attaquent ce qui accroît leur propre seuil à un

[76] Généralement, le fait de « se mettre d'accord sur le fait de ne pas être d'accord » conduit à des croyances *a posteriori* différentes, ce qui peut éviter les croyances auto-réalisatrices et générer un équilibre unique. Rappelons qu'ici, cependant, dans la mesure où les signaux publics se trouvent dans la zone intermédiaire, les croyances *a posteriori*, bien que différentes, se trouvent nécessairement dans cette zone (quel que soit leur pondérant). Ceci est de connaissance commune et ne permet donc pas d'éviter les croyances auto-réalisatrices et la multiplicité des équilibres.

niveau tel que l'attaque devient une stratégie dominante. Les agents qui ont des croyances *a posteriori* élevées (*i.e.* qui pensent à l'origine que l'état fondamental est assez bon) ajustent leur seuil à la hausse, du fait des croyances d'ordre supérieur : ils anticipent que les autres agents haussent également leur seuil et attaquent. Les croyances d'ordre supérieur, par le processus d'élimination itérée des stratégies dominées (argument classique dans les jeux de coordination en information incomplète, voir Encadré 7 ci-dessous) peuvent conduire à un équilibre unique. Mais l'unicité de l'équilibre requiert qu'au moins un signal se situe en dehors de la région de multiplicité et que le support de la distribution des signaux soit suffisamment large (en particulier aux extrémités), de sorte qu'une masse suffisante de spéculateurs soit attirée à chaque étape de la procédure d'élimination.

ENCADRE 7 – ELIMINATION ITEREE DES STRATEGIES DOMINEES

L'élimination itérée des actions dominées est un concept de solution qui considère le jeu du point de vue d'un joueur particulier. Chaque joueur choisit une action basée sur des calculs qui ne nécessitent pas la connaissance des actions prises par les autres joueurs. Pour définir la solution, on commence par éliminer les actions qu'un joueur ne devrait vraiment pas choisir. Ainsi, on suppose que les joueurs ne prennent pas en considération les actions qui ne sont pas des meilleures réponses quoi que les autres joueurs choisissent. Un joueur qui sait que les autres sont rationnels peut supposer qu'eux aussi vont également exclure de telles actions. Appliquer un tel raisonnement pour tout agent suggère que le résultat du jeu doit survivre un nombre non limité de tours d'une telle élimination (Osborne et Rubinstein [1994]).

L'action $a_i \in A_i$ du joueur *i* dans le jeu stratégique $\langle N, (A_i), (\succsim_i) \rangle$ est (strictement) dominée s'il existe une stratégie mixte α_i du joueur *i* telle que $U_i(a_{-i}, \alpha_i) > u_i(a_{-i}, a_i)$ pour tout $a_{-i} \in A_{-i}$, où $U_i(a_{-i}, \alpha_i)$ est le gain du joueur *i* s'il utilise la stratégie mixte α_i et que le vecteur des actions des autres joueurs est a_{-i}.

L'ensemble $X \subseteq A$ des résultats d'un jeu stratégique $\langle N, (A_i), (\succsim_i) \rangle$ survit à l'élimination itérée des actions (strictement) dominées si $X = \times_{j \in N} X_j$ et s'il existe un groupe $\left(\left(X_j^t \right)_{j \in N} \right)_{t=0}^{T}$ d'ensembles qui satisfont les conditions suivantes pour tout $j \in N$:
- $X_j^0 = A_j$ et $X_j^T = X_j$.
- $X_j^{t+1} \subseteq X_j^t$ pour tout $t = 0, \ldots, T-1$.
- Pour tout $t = 0, \ldots, T-1$ toute action du joueur *j* dans $X_j^t \,|\, X_j^{t+1}$ est (strictement) dominée dans le jeu $\langle N, (X_i^t), (u_i^t) \rangle$, où u_i^t pour tout $i \in N$ est la fonction u_i restreinte à $\times_{j \in N} X_j^t$.
- Aucune action dans X_j^T n'est (strictement) dominée dans le jeu $\langle N, (X_i^T), (u_i^T) \rangle$.

Avec un signal dans la région « attaque », $y_1 < \underline{\theta}$, et l'autre dans la région de multiplicité (ou dite intermédiaire), $\underline{\theta} < y_2 < \overline{\theta}$, il y aura un équilibre d'attaque (*i.e.* dans lequel l'attaque est une stratégie dominante). Ici, la procédure d'élimination doit pouvoir éliminer tout autre équilibre. Et *vice versa* s'il existe un signal dans la zone « non attaque », $y_2 > \overline{\theta}$, et que l'autre est dans la zone à équilibres multiples : il existe un équilibre dans lequel aucun agent n'attaque et cet équilibre peut être unique. Le fait que le processus d'élimination itérée des stratégies dominées s'arrête avant d'atteindre le signal intermédiaire ou que l'équilibre est unique ou non, dépend de la distribution des poids privés q^i. S'il existe un signal dans une des deux régions extrêmes, la procédure d'élimination réduit la zone à multiplicité d'équilibres à partir des deux côtés et peut conduire à l'existence d'un équilibre unique avec un seuil intermédiaire (dans la zone qui admet généralement des équilibres multiples lorsque les agents reçoivent un seul signal), tel que les agents qui possèdent des croyances pessimistes (en dessous du seuil) attaquent, tandis que ceux qui forment des croyances optimistes s'abstiennent d'attaquer. Le fait que l'élimination itérée des stratégies dominées à partir des deux zones extrêmes s'arrête au même point et conduise à un équilibre unique ou non, dépend, une fois encore, de la distribution des poids privés.

Pour une distribution uniforme des poids q^i sur le simplexe Δ^2, nous pouvons montrer qu'il existe des équilibres multiples si et seulement si *les deux* signaux sont à l'intérieur de la région intermédiaire (ou à multiplicité). Pour seulement deux signaux, la condition d'équilibre (3.8) peut être simplifiée de la façon suivante

$$\theta^* = \left| \left\{ q \in [0,1] \middle| \, q y_2 + (1-q) y_1 < \theta^* + \underline{\theta} \right\} \right| = \left| \left\{ q \in [0,1] \middle| \, q < \frac{\theta^* + \underline{\theta} - y_1}{y_2 - y_1} \right\} \right|.$$

Un équilibre avec $\theta^* = 0$ existe, dès lors que $y_1 \geq \underline{\theta}$. Un équilibre avec $\theta^* = 1$ existe, dès lors que $y_2 \leq \overline{\theta}$. Pour une distribution uniforme des poids, l'équilibre intermédiaire est donné par

$$\theta^* = \frac{\theta^* + \underline{\theta} - y_1}{y_2 - y_1} \quad \Leftrightarrow \quad \theta^* = \frac{y_1 - \underline{\theta}}{1 + y_1 - y_2} \tag{3.9}$$

Un équilibre intermédiaire existe si et seulement si $0 < \frac{y_1 - \underline{\theta}}{1 + y_1 - y_2} < 1$. Pour $y_2 - y_1 < 1$ cette condition est équivalente à $\underline{\theta} < y_1 < y_2 < \overline{\theta}$. Pour de tels signaux publics, il existe trois équilibres possibles. Lorsque $y_2 - y_1 > 1$, il existe un équilibre tel que $0 < \theta^* < 1$ si et seulement si $y_1 < \underline{\theta} < \overline{\theta} < y_2$, *i.e.* si le signal le plus faible prédit un état auquel *attaquer* est une stratégie dominante et le signal le plus élevé prédit un état auquel *ne pas attaquer* est une stratégie dominante. Dans la mesure où cette condition exclut les équilibres dans lesquels tous les agents ou aucun agent n'attaque, le jeu possède un équilibre unique avec un seuil intérieur qui découle de la procédure d'élimination itérée comme l'illustre la Figure 1 ci-dessous.

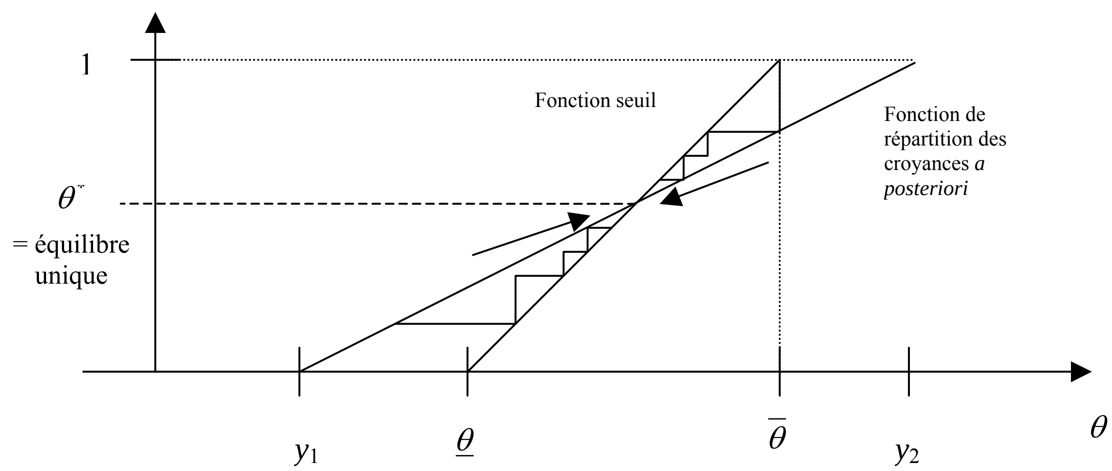


Figure 1 – Elimination itérée des stratégies dominées.

Si $y_1 < \underline{\theta}$ et $\underline{\theta} < y_2 < \overline{\theta}$, alors il existe un équilibre unique dans lequel tous les agents attaquent. Si $y_2 > \overline{\theta}$ et $\underline{\theta} < y_1 < \overline{\theta}$, alors il existe un équilibre unique dans lequel aucun agent n'attaque. En combinant ces résultat, nous pouvons affirmer qu'il existe des équilibres multiples si et seulement si tous les signaux se situent dans la région intermédiaire.

De cette façon, nous pouvons établir notre premier résultat.

Conclusion 1 : Pour une distribution uniforme des poids subjectifs, le jeu avec deux signaux publics admet des équilibres multiples si et seulement si $\underline{\theta} < y_k < \overline{\theta}$ ***pour les deux k.***

Autrement dit, le jeu possède un équilibre unique dans le cas où $K = 2$ si les inégalités $y_1 \leq 0$ et $1 \leq y_2$ sont vérifiées avec une inégalité stricte.

Ce résultat montre qu'il existe une différence majeure entre la situation où les agents connaissent les variances des signaux publics et celle où ils ne les connaissent pas. Dans le cas où les variances sont connues, les agents se mettent d'accord sur la croyance *a posteriori* et des équilibres multiples se produisent nécessairement dès lors que cette croyance *a posteriori* se situe dans $(\underline{\theta}, \overline{\theta})$. Dans le cas où les variances sont inconnues, la multiplicité des équilibres nécessite que tous les signaux se situent dans cette région.

La simplicité de notre résultat semble liée (i) à l'hypothèse selon laquelle les poids *q* sont uniformément distribués et (ii) au cas particulier où $K = 2$. Que se passe-t-il si les *q* ne sont plus uniformément distribués mais suivent une loi quelconque sur le simplexe ? En réalité, le principal changement réside dans le fait que la distribution des croyances *a posteriori* ne sera plus uniforme.

Il est important de remarquer que la condition selon laquelle tous les signaux doivent être contenus dans la région intermédiaire *n'est pas* une condition générale de multiplicité des équilibres. Ceci peut être observé soit en prenant une autre distribution pour les poids, soit en considérant plus de deux signaux publics.

Dans le cas où $K = 2$, supposons que la distribution des poids subjectifs q_2 soit uni-modale autour de 0.5. Si le centre de l'intervalle $[y_1, y_2]$ est dans la zone à multiplicité, il y a moins d'agents ayant des anticipations *a posteriori* dans les régions avec dominance que dans le cas avec distribution uniforme. La fonction de répartition des croyances *a posteriori* peut présenter jusqu'à trois intersections avec la fonction seuil de succès, ce qui peut générer des équilibres multiples même si $y_1 < \underline{\theta} < \overline{\theta} < y_2$. Un exemple est illustré en Figure 2.

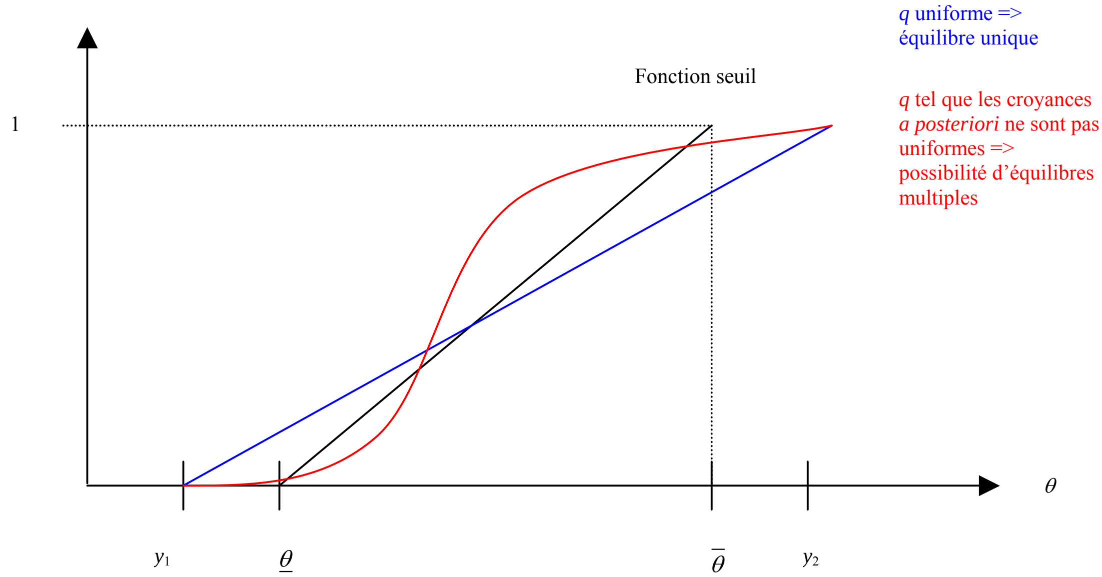


Figure 2 – Equilibres multiples dans le cas où les croyances *a posteriori* suivent une distribution.

Avec K=3, nous obtenons une forme similaire pour la fonction de répartition des croyances *a posteriori* même lorsque les q suivent une distribution uniforme sur le simplexe unité.

Dans ce qui suit (au-delà de K=2), nous envisagerons ce qui se passe dans le cas d'une distribution de probabilité plus générale pour les croyances *a posteriori*. Intuitivement, nous pouvons déjà prévoir que l'unicité de l'équilibre va requérir deux conditions :

i) y_1 doit être suffisamment inférieur à $\underline{\theta}$ et y_2 suffisamment supérieur à $\overline{\theta}$;

ii) la fonction densité des croyances *a posteriori* doit être suffisamment plate.

Dans le cas limite où la fonction densité des croyances *a posteriori* est extrêmement plate, elle devient uniforme et il n'existera plus de restriction sur y_1 et y_2 à part le fait qu'ils n'appartiennent pas simultanément à $\left]\underline{\theta},\overline{\theta}\right[$.

2.2. L'EQUILIBRE DANS LE CAS DE TROIS SIGNAUX PUBLICS

Pour analyser les conditions d'unicité de l'équilibre lorsqu'il existe strictement plus de deux signaux publics, nous traitons les deux membres de l'équation (3.8) comme des fonctions de θ^*. Les deux membres sont continus et croissants en θ^*, et le membre de droite est restreint dans l'intervalle entre zéro et un. A l'équilibre le plus bas et à l'équilibre le plus élevé, la dérivée du membre de droite par rapport à θ^* reste en dessous de 1. La multiplicité des équilibres nécessite qu'il existe un équilibre intermédiaire pour lequel la fonction de répartition des croyances *a posteriori* « croisse plus rapidement » que la fonction seuil. C'est à dire

$$\frac{d\left|\left\{ q \in \Delta^K \;\middle|\; \sum_k q_k^i y_k < \theta^* + \underline{\theta} \right\}\right|}{d\theta^*} > \left|\Delta^K\right|. \qquad (3.10)$$

Pour $K = 3$, la condition d'équilibre peut s'écrire comme suit :

$$\theta^* = \frac{2}{\sqrt{3}} \left| \left\{ q \in \Delta^3 \;\middle|\; q_1 y_1 + q_2 y_2 + q_3 y_3 < \theta^* + \underline{\theta} \right\} \right|.$$

Si $\frac{d\left|\{q\}\right|}{d\theta^*} < \frac{\sqrt{3}}{2}$, alors le jeu admet un équilibre unique. Les calculs étant relativement lourds pour déterminer la solution algébrique vérifiant la condition précédente, nous les présentons en Annexe au Chapitre 3. En nous appuyant sur cette présentation, nous pouvons établir notre deuxième résultat.

CONCLUSION 2 : Avec une distribution uniforme des poids subjectifs, le jeu avec trois signaux publics possède un équilibre unique si $y_3 - y_1 > 2$.

Intuitivement, ce deuxième résultat (avec l'ajout d'une condition supplémentaire) signifie que l'unicité de l'équilibre est garantie lorsque le support de *y* est suffisamment grand et qu'il existe une masse suffisante d'agents qui « sur-pondèrent » les régions « extrêmes » (c'est à dire des agents très pessimistes et des agents très optimistes).

Ainsi, lorsqu'il existe plus de deux signaux publics, l'unicité (ou la multiplicité) de l'équilibre dépend de l'interaction entre la distribution des signaux et les poids subjectifs. Si tous les signaux sont proches les uns des autres et couvrent la région intermédiaire $(\underline{\theta}, \overline{\theta})$, alors des équilibres multiples se produisent, même lorsque les poids suivent une distribution uniforme. Toutefois, s'il existe une dispersion suffisante entre le signal le plus élevé et le signal le plus bas, l'unicité de l'équilibre est garantie indépendamment de l'intervalle couvert par ces signaux.

En particulier, lorsque $y_3 - y_1 > 2$, la pente de la fonction de répartition des croyances *a posteriori* est inférieure à 1. Ainsi elle peut intercepter la fonction seuil entre $\underline{\theta}$ et $\overline{\theta}$ seulement une fois, de sorte que l'équilibre est unique. Si la distribution des poids est plus concentrée vers le centre du simplexe, alors les signaux extrêmes doivent être davantage éloignés l'un de l'autre pour garantir l'unicité.

L'intuition est la suivante. Si au moins un signal est en dehors de la région $(\underline{\theta}, \overline{\theta})$, l'équilibre peut être unique et peut être dérivé par élimination itérée des stratégies dominées. Le processus d'itération commence par les agents dont les croyances *a posteriori* sont telles que soit attaquer soit ne pas attaquer représente une stratégie dominée. Pour les autres agents dont les croyances *a posteriori* sont proches des bornes de $(\underline{\theta}, \overline{\theta})$, chacune des actions perd de son attrait, s'ils savent que la proportion d'agents qui attaquent s'écarte de zéro ou de un respectivement. Ceci conduit à restreindre la région dans laquelle aucune des deux actions ne représente une stratégie dominante. L'ampleur de la procédure d'élimination dépend de la masse des agents pour qui l'une ou l'autre action peut être déterminée par leurs croyances extrêmes. Si le nombre d'agents qui a des croyances extrêmes est limité, l'élimination itérée prendra fin relativement tôt et l'intervalle des croyances *a posteriori* auto-réalisatrices ne sera réduit que modestement. Cependant, si une masse suffisante d'agents est dans l'une ou l'autre des régions de dominance, les étapes de l'itération seront plus grandes et convergeront vers un seuil unique.

2.3. L'EQUILIBRE DANS LE CAS D'UN NOMBRE INFINI DE SIGNAUX PUBLICS

Nous déterminons la solution analytique qui donne l'unicité de l'équilibre dans le cas où le nombre de signaux publics tend vers l'infini et présentons une intuition du résultat pour *K* grand mais fini.

2.3.1. LA DETERMINATION D'UNE SOLUTION ANALYTIQUE DANS LE CAS LIMITE $K \to \infty$

Pour simplifier la présentation, nous supposons comme précédemment que $\tau_k^2 = \tau^2$ pour tout *k*. Rappelons que cela signifie que tous les signaux ont la même précision ; toutefois, les agents forment des croyances privées à propos de ces précisions objectives. Ainsi, tandis que les poids objectifs sont donnés par $q_k = 1/K$ pour tout *k*, les individus attribuent des poids privés aux signaux. Lorsque tous les signaux ont la même précision, la variance conditionnelle de θ est donnée par $Var(\theta|Y) = \tau^2 / K$. L'incertitude agrégée après la réalisation des signaux s'amoindrit à mesure que le nombre de signaux augmente. Pour un nombre infini de signaux, $K \to \infty$, l'incertitude disparaît et les agents sont presque certains que leur croyance privée *a posteriori* coïncide avec le vrai état fondamental θ. Toutefois, dans la mesure où les agents se différencient par leurs évaluations des divers signaux, ils continuent d'être en désaccord sur leurs croyances *a posteriori*. Lorsque $Var(\theta|Y) \to 0$, l'intervalle des croyances *a posteriori* pour lequel il n'existe pas de stratégie dominante converge vers l'intervalle unité, $(\underline{\theta}, \overline{\theta}) \to (0,1)$.

Du fait de la loi des grands nombres, la distribution des signaux réalisés est presque certainement identique à la distribution *a priori* des signaux, $y_k \sim N(\theta, \tau^2)$. Cependant, la distribution des croyances *a posteriori*, $\xi^i = \sum_{k=1}^{\infty} q_k^i \, y_k$, dépend aussi de la distribution des poids privés $q^i \in \Delta^\infty$. Toute distribution des poids induit une distribution des croyances *a posteriori* avec une probabilité un. Notons *F* la fonction de répartition des croyances *a posteriori* ξ^i. La condition d'équilibre (3.8) est alors équivalente à $\theta^* = F(\theta^*)$.

D'après ce qui précède, nous pouvons établir que la multiplicité des équilibres requiert qu'il existe une solution à cette équation, telle que $f(\theta^*) > 1$, où *f* est la fonction densité des croyances *a posteriori*. Pour une distribution uniforme des poids sur le simplexe et pour toute distribution uni-modale symétrique sur le simplexe, la densité induite des croyances *a posteriori f* admet son maximum au vrai état θ. Ce maximum décroît jusqu'à zéro à mesure que $\tau^2 \to \infty$. Ainsi, il existe un niveau critique pour la variance des signaux publics, tel que pour une variance plus élevée que ce niveau il existe un équilibre unique pour toute réalisation de θ. Pour des variances plus faibles, il peut y avoir équilibres multiples pour certaines réalisations de $\theta \in (0,1)$. Un exemple est donné à l'aide de la Figure 3.

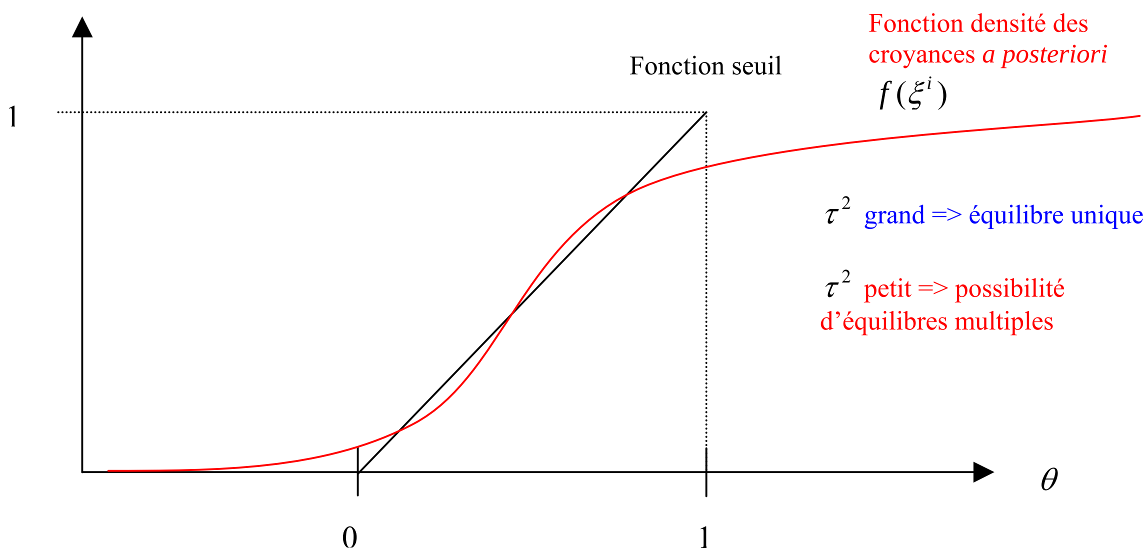


Figure 3 – Des équilibres multiples peuvent se produire pour certaines valeurs de $\theta \in (0,1)$, si τ^2 est suffisamment petit.

On observe que plus τ^2 est grand, plus la distribution des croyances *a posteriori* est plate.

Une condition suffisante d'unicité de l'équilibre est donc donnée par :

$$f\left(\xi^i\right) < 1 \quad \forall \xi^i . \tag{3.11}$$

Nous établissons ainsi notre troisième conclusion.

CONCLUSION 3 : Pour toute distribution uni-modale symétrique des poids sur le simplexe Δ^{∞}, la multiplicité des équilibres nécessite que τ^2 soit suffisamment petit.

Ceci a pour corollaire que lorsque $K \to \infty$, si les q^{i} sont non uniformes mais centrés sur le simplexe unité, les τ^2 doivent être suffisamment larges pour assurer l'unicité de l'équilibre, *i.e.* $f(\xi) < 1 \quad \forall \xi$.

2.3.2. UNE INTUITION POUR K FINI PLUS GRAND QUE 3

D'après ce qui précède, nous pouvons donner une intuition sur les conditions d'unicité de l'équilibre lorsque *K* est fini et plus grand que 3.

Si les signaux publics sont plutôt précis, alors la plupart des signaux sont proches du vrai θ. De cette façon, les croyances *a posteriori* de la plupart des agents sont proches du véritable état fondamental, même lorsque les agents diffèrent dans leur opinion sur la précision relative des signaux. Si l'état fondamental se situe réellement à l'intérieur de la zone $(\underline{\theta}, \overline{\theta})$, alors des équilibres multiples apparaissent dès lors que les signaux publics ont une précision suffisamment élevée. Ceci se produit avec une certaine probabilité. Plus la précision des signaux publics est faible, plus les croyances *a posteriori* seront dispersées et plus la région à équilibres multiples en croyances auto-réalisatrices sera restreinte. Ainsi, la probabilité que l'économie soit menacée par des croyances auto-réalisatrices s'amoindrit. Si la précision des signaux publics est suffisamment faible, l'équilibre sera unique pour tout état θ.

Ce raisonnement montre que la précision des signaux publics est liée à la probabilité *a priori* de crise auto-réalisatrice. En ce sens, nos résultats conduisent à une conclusion similaire à celle fournie par l'approche de Morris et Shin [2003a] en termes de jeux globaux : l'unicité de l'équilibre nécessite que l'information publique ne soit pas trop précise. Cependant, nos résultats diffèrent ce ceux de Morris et Shin car nous ne nous appuyons pas sur l'existence d'information privée relativement précise. Dans notre modèle, l'unicité de l'équilibre requiert seulement une dispersion suffisante des signaux publics *et* des croyances privées à propos de leur importance relative. Ces croyances privées sont de connaissance commune : tous les agents connaissent la distribution de ces poids. Dans une économie avec un nombre fini d'agents, nos résultats resteraient valides même si les agents connaissaient les poids réellement attribués par tous les autres agents. A l'inverse, l'unicité de l'équilibre dans un jeu global nécessiterait que les croyances *a posteriori* non seulement soient différentes mais représentent également de l'information privée.

Nous pouvons maintenant déduire des implications de politique économique de notre cadre d'analyse.

3. L'EFFET DES ANNONCES PUBLIQUES : QUELQUES IMPLICATIONS DE POLITIQUE ECONOMIQUE

Le fait de remettre en cause la conception traditionnellement admise de l'information entraîne des conséquences en termes de politique économique et plus particulièrement de politique informationnelle. Le modèle apporte une contribution nouvelle au débat relatif aux effets d'une transparence accrue. Toutefois, notre modèle suggère un contre-argument au point de vue dorénavant traditionnel issu des études sous forme de jeux de coordination (en information incomplète). En considérant des agents qui traitent la même information de manière différente, leurs croyances *a posteriori* peuvent dans certaines circonstances devenir de l'information privée, même si toute l'information est diffusée publiquement.

Nous avons mis en évidence le fait qu'il peut y avoir un équilibre unique si au moins un signal public prédisant un état auquel soit attaquer soit ne pas attaquer représente une stratégie dominante. Avec des signaux publics multiples, la multiplicité des équilibres nécessite que : (i) les signaux ne soient pas trop dispersés ; (ii) les croyances privées à propos de la précision relative de ces signaux ne diffèrent pas trop. Cependant, ces deux conditions interagissent : si les signaux sont dispersés sur un large intervalle, des équilibres multiples peuvent apparaître si la plupart des agents attribuent le même poids à ces signaux et *vice versa*.

Avec un nombre infini de signaux publics et une distribution uni-modale des poids privés de précision objective, l'ensemble des états pour lesquels l'économie est encline aux croyances auto-réalisatrices dépend de la précision moyenne des signaux. Si les signaux deviennent vraiment précis, nous nous rapprochons du cas en information complète. Plus la précision des signaux publics est faible, plus l'ensemble des états avec équilibres multiples diminue. Pour une précision suffisamment faible, l'équilibre est toujours unique.

Les implications de politique économique de ces résultats sont ambigus. Une banque centrale transparente peut fournir plus d'informations, *i.e.* un plus grand nombre de signaux publics. Une autre dimension de la transparence recouvre la précision de l'information fournie aux marchés. Une troisième dimension concerne l'information à propos de la précision des annonces, par exemple des chiffres fiables concernant les erreurs de prévision. Un nombre plus grand de signaux (ou une diffusion plus fréquente d'information) permet d'éviter la sur-réaction à une annonce publique seule. Une plus forte précision est utile aux marchés dans la détermination des conséquences des actions. Mais s'il est détecté, le degré plus élevé de précision induit des poids communs élevés sur ces annonces et peut conduire à des crises auto-réalisatrices si ces annonces indiquent une situation critique de l'économie.

Nous avons ainsi montré que les agents ne sur-réagissent pas toujours aux annonces publiques. En effet, au-delà de deux signaux – dont la précision n'est pas de connaissance commune – les agents ne forment pas toujours des croyances auto-réalisatrices. Dans le cas où K=1, le résultat est complètement différent des cas dans lesquels K>1. Il est possible d'obtenir l'unicité de l'équilibre sous certaines conditions (tandis que ceci est impossible lorsque les agents reçoivent seulement un signal public du fait de l'hypothèse de connaissance commune). Par conséquent, l'économie devrait être relativement plus stable avec K>1 (sous certaines conditions). Ce constat nous conduit à donner un rôle à la précision des signaux : mis à part son degré, l'incertitude sur la précision des annonces peut représenter un outil utile pour la banque centrale pour contrôler les croyances des agents. Le nombre de signaux est également essentiel. En particulier, l'existence de deux signaux publics au lieu d'un seul sur le marché peut éviter les équilibres auto-réalisateurs en écartant la connaissance commune si la banque centrale contrôle la précision des signaux de façon appropriée. Toutefois, K=2 peut ne pas être très différent de K>2. En effet, accroître le nombre de signaux publics K au-delà de deux, peut ne pas être nécessairement utile (en termes de stabilisation) dans la mesure où l'unicité de l'équilibre requiert (à partir de K>2) une quantité suffisante d'informations ayant des valeurs « extrêmes » (c'est à dire extérieures à l'intervalle $\left[\underline{\theta},\overline{\theta}\right]$).

Par exemple, si les nouveaux signaux diffusés s'accumulent dans la région intermédiaire, la situation peut être pire pour la banque centrale de faire des annonces, même si elles sont plus précises. La « place » des annonces par rapport à la zone auto-réalisatrice est très importante.

Supposons que les agents reçoivent deux signaux publics. Si les annonces additionnelles (disons deux nouvelles annonces) transgressent l'une des deux frontières (à unicité), l'équilibre change de régime, comme sur la figure ci-dessous.

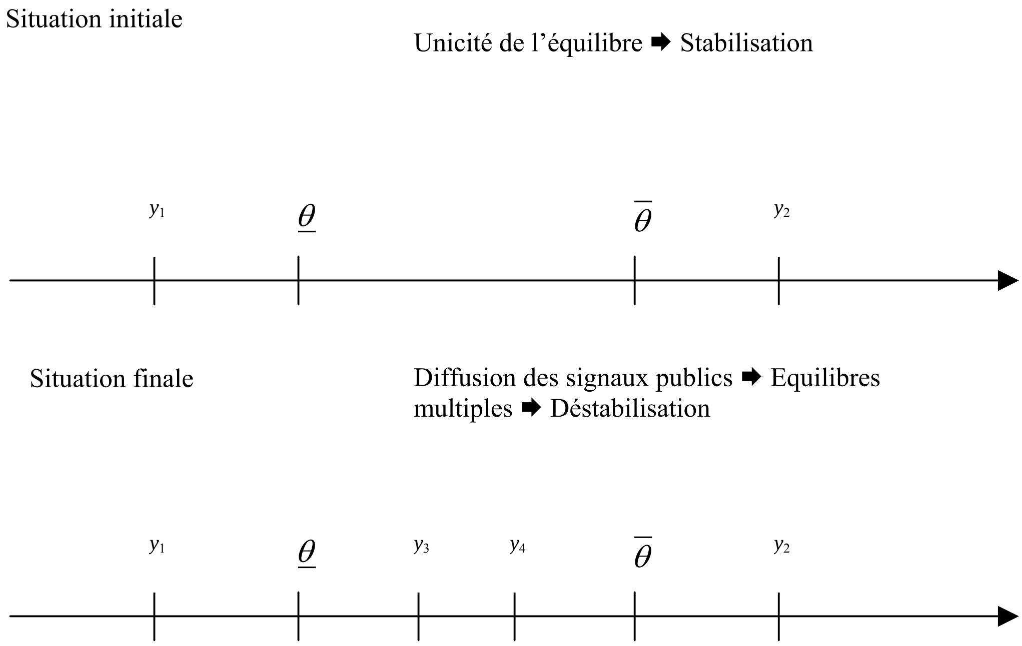


Figure 4 – Exemple d'introduction de signaux additionnels qui déstabilisent une économie.

Cet effet peut être renforcé si la précision des signaux n'est pas appropriée. En effet, la précision peut jouer un rôle déstabilisant : accroître le nombre de signaux publics trop précis peut conduire à une situation équivalente à la connaissance commune.

Enfin, le nombre de signaux peut aussi avoir un impact ambigu. Deux effets en interrelation exercent des influences opposées (contradictoires) : un grand nombre de signaux accroît les chances que ces signaux se trouvent effectivement dans les régions extrêmes tandis qu'une plus grande dimension risque d'amplifier les effets dus aux croyances d'ordre supérieur.

Nous donnons ainsi un argument en faveur du fait que l'information publique n'est pas en soit (automatiquement) déstabilisante. Notre modèle est moins déterministe que les modèles de deuxième génération qui débouchent la plupart du temps sur des équilibres multiples dans la zone intermédiaire et que les modèles en information privée qui donnent toujours une condition d'unicité (*i.e.* une information privée suffisamment précise) dans la mesure où nous n'excluons ni un résultat ni l'autre.

CONCLUSION DU CHAPITRE 3

Dans ce chapitre, nous avons mis en lumière les difficultés liées à la stricte dichotomie entre informations publique et privée. Comment accroître l'information publique sans nécessairement améliorer l'information privée et *vice versa* ? Ces deux notions devraient être liées alors qu'elles sont strictement distinguées en théorie. En effet, il est bien connu que la connaissance commune est très difficile à établir dans la pratique.

Notre apport se concentre dès lors sur trois points essentiels :

1. Nous comblons un vide dans la littérature théorique en montrant comment des sources variées d'informations ou des différences dans le traitement de l'information peuvent permettre d'éviter la connaissance commune, créant des croyances privées suffisantes pour éviter les équilibres en croyances auto-réalisatrices. La notion de jeu en valeur privée est très utile à cet égard.

2. Nous obtenons un modèle beaucoup moins déterministe que les précédents. En effet, nous n'excluons ni la possibilité d'unicité de l'équilibre, ni celle de l'existence d'équilibres multiples. En ce sens le modèle permet d'envisager l'occurrence de crises auto-réalisatrices ainsi que des crises qui se produisent nécessairement pour un état donné des fondamentaux économiques.

3. Nous attribuons un rôle en politique économique simultanément au nombre et à la précision des signaux publics.

Cependant, comme l'ont souligné Morris et Shin [2002], le défaut majeur de cette approche réside dans le fait qu'il est difficile de distinguer le rôle des éléments purement fondamentaux de celui des croyances. L'existence de zones d'équilibres unique *vs.*

multiples ne permet pas une étude suffisamment approfondie du rôle de différentes informations privées sur la probabilité d'attaque. Dans la mesure où nous avons établi des conditions dans lesquelles il est possible d'obtenir un équilibre unique, nous nous concentrons maintenant sur un modèle plus simple dans lequel l'équilibre est toujours unique quels que soient les paramètres du modèle, afin de mieux étudier le rôle des différentes informations.

ANNEXES AU CHAPITRE 3

Preuve de la *Conclusion 2*

Notons tout d'abord que $\left|\Delta^3\right| = \sqrt{3}/2$. Pour $K = 3$ la condition d'équilibre est donnée par $\theta^* = \frac{2}{\sqrt{3}}\left|\left\{q \in \Delta^3 \,\middle|\, q_1 y_1 + q_2 y_2 + q_3 y_3 \leq \theta^* + \underline{\theta}\right\}\right|$.

Avec une distribution uniforme des poids sur le simplexe, il existe une masse positive d'agents qui croient fortement dans le pire signal et une masse positive d'agents qui croient fortement dans le meilleure signal. Ainsi, un équilibre auquel tous les agents attaquent et $\theta^* = 1$ existe si et seulement si $y_k \leq \overline{\theta}$ pour tout k ; un équilibre auquel aucun agent n'attaque et $\theta^* = 0$ existe si et seulement si $y_k \geq \underline{\theta}$ pour tout k.

La multiplicité des équilibres requiert l'existence d'au moins un équilibre intérieur, $0 < \theta^* < 1$, auquel la dérivée du membre de droite de l'équation précédente par rapport à θ^* excède 1.

Pour tout équilibre intérieur, $\theta^* = \frac{2}{\sqrt{3}}\left|\left\{q \in \Delta^3 \,\middle|\, q_1 y_1 + q_2 y_2 + q_3 y_3 = \theta^* + \underline{\theta}\right\}\right|$.

Ainsi, un équilibre intérieur nécessite que $y_1 < \theta^* + \underline{\theta} < y_3$. Il existe donc une combinaison linéaire de y_1 et y_3 avec $(1 - q_A)y_1 + q_A y_3 = \theta^* + \underline{\theta}$, ce qui est équivalent à $q_A = \frac{\theta^* + \underline{\theta} - y_1}{y_3 - y_1}$.

Dans les Figures 5 et 6 ce point est donné par A. Maintenant, distinguons deux cas : si $y_2 \geq \theta^* + \underline{\theta}$, alors il existe aussi une combinaison linéaire de y_1 et y_2 qui égalise $\theta^* + \underline{\theta}$. Ceci est indiqué par le point B de la Figure 5. Toute combinaison de poids sur le segment [AB] est associée au même état anticipé. Pour un équilibre de ce type, l'aire sur le simplexe en dessous du segment [AB] divisée par l'aire totale du simplexe est égale à θ^*.

Si $y_2 < \theta^* + \underline{\theta}$, alors il existe une combinaison linéaire de y_2 et y_3 qui égalise $\theta^* + \underline{\theta}$. Ceci est indiqué par le point B de la Figure 6. Une fois encore, toute combinaison de poids sur le segment [AB] est associée au même état anticipé. Dans un équilibre de ce type, θ^* est égal à l'aire sur le simplexe située en dessous du segment [AB] divisée par l'aire totale du simplexe.

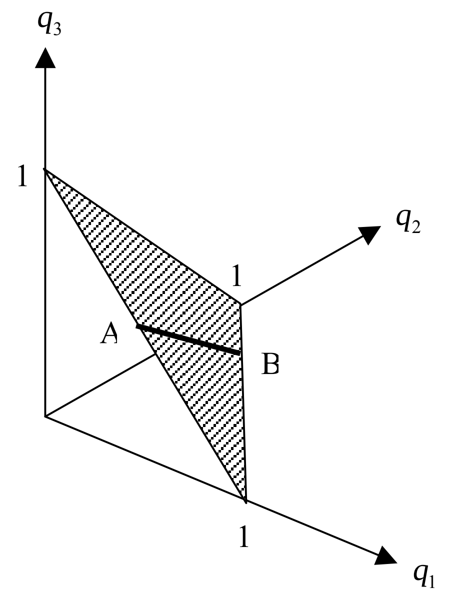


Figure 5.

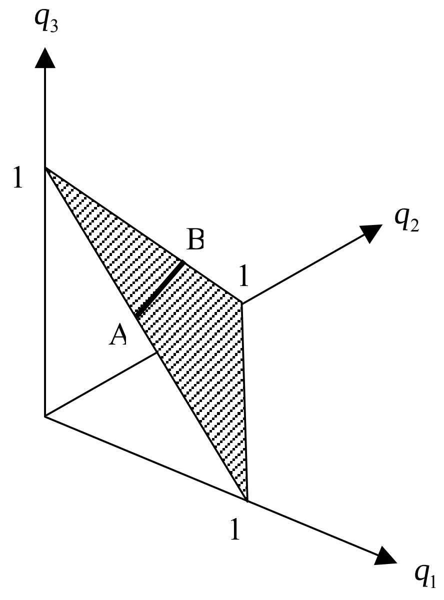


Figure 6.

Dans les deux figures, la zone ombrée représente le simplexe unité. Les points sur le simplexe en dessous du segment [AB] sont associés aux anticipations *a posteriori* $\sum_{k=1}^{3} q_k y_k \leq \theta^* + \underline{\theta}$.

Si $y_2 \geq \theta^* + \underline{\theta}$, les coordonnées de B sont $\left(\frac{y_2 - \theta^* - \underline{\theta}}{y_2 - y_1}, \frac{\theta^* + \underline{\theta} - y_1}{y_2 - y_1}, 0 \right)$. Les règles de base de trigonométrie nous permettent de calculer l'aire en dessous de [AB] : $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{(\theta^* + \underline{\theta} - y_1)^2}{(y_3 - y_1)(y_2 - y_1)}$.

Ainsi, la condition d'équilibre intérieur est équivalente à $\theta^* = \frac{(\theta^* + \underline{\theta} - y_1)^2}{(y_3 - y_1)(y_2 - y_1)}$. Le membre de droite est croissant et concave en θ^*. La dérivée du membre de droite est donc maximale au θ^* le plus élevé pour lequel la condition $y_2 \geq \theta^* + \underline{\theta}$ est vérifiée, *i.e.* en $\theta^* = y_2 - \underline{\theta}$. Ici, la dérivée est $\frac{2}{(y_3 - y_1)}$.

Si $y_2 < \theta^* + \underline{\theta}$, les coordonnées de B sont $\left(0, \frac{y_3 - \theta^* - \underline{\theta}}{y_3 - y_2}, \frac{\theta^* + \underline{\theta} - y_2}{y_3 - y_2}\right)$ et l'aire en dessous de [AB] est de $\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \left[1 - \frac{(y_3 - \theta^* - \underline{\theta})^2}{(y_3 - y_2)(y_3 - y_1)}\right]$.

Ainsi, la condition d'équilibre intérieur est équivalente à $\theta^* = 1 - \frac{(y_3 - \theta^* - \underline{\theta})^2}{(y_3 - y_2)(y_3 - y_1)}$. Le membre de droite est croissant et convexe en θ^*. La dérivée du membre de droite est donc maximale au θ^* le plus faible pour lequel la condition $y_2 < \theta^* + \underline{\theta}$ est vérifiée, *i.e.* en $\theta^* = y_2 - \underline{\theta}$. Ici, la dérivée est $\frac{2}{(y_3 - y_1)}$.

En combinant ces deux cas, on observe que pour tout équilibre intérieur la dérivée du membre de droite de la condition d'équilibre

$\theta^* = \frac{2}{\sqrt{3}} \left| \left\{ q \in \Delta^3 \,\middle|\, q_1 y_1 + q_2 y_2 + q_3 y_3 \leq \theta^* + \underline{\theta} \right\} \right|$ est inférieure à 1 si $y_3 - y_1 > 2$.

Ainsi, nous en concluons que $y_3 - y_1 > 2$ est une condition suffisante d'unicité de l'équilibre, ce qui prouve la conclusion 2.

CHAPITRE 4

DEGRE OPTIMAL DE DIFFUSION DE L'INFORMATION PUBLIQUE DANS LE CADRE D'UN JEU DE CONCOURS DE BEAUTE

INTRODUCTION

Lors des épisodes de crise sur le marché des changes, les agents n'ont pas un intérêt direct à déterminer leur choix uniquement en fonction des fondamentaux économiques, ils doivent également tenir compte d'un motif de coordination relatif au choix de la même action dans la mesure où leurs actions représentent des compléments stratégiques. Pourtant, la coordination de marché n'est pas en soi bonne socialement, et la banque centrale cherche à conduire les actions des agents le plus près possible de la situation économique fondamentale. La stabilisation macroéconomique tente d'éviter toute forme de sur-réaction et en particulier les krachs spéculatifs. Dans un tel environnement, le fort potentiel focal exercé par l'information publique peut être dommageable au bien-être car il induit de la sur-réaction.

La littérature que nous avons évoquée jusqu'à présent s'est concentrée sur l'analyse de la précision optimale de l'information publique (littérature existante) et du nombre de signaux (*cf.* Chapitre 3). En nous appuyant sur Cornand et Heinemann [2004a] nous nous proposons d'explorer une autre dimension de l'information publique : le degré de publicité, nous entendons par là la proportion d'agents économiques parmi lesquels un message est de connaissance commune. Nous montrons qu'il peut être optimal de fournir de l'information avec un degré intérieur de publicité (c'est à dire strictement entre 0 et 1), soit en informant seulement des agents de façon prédéterminée, soit en informant les agents au hasard avec une probabilité inférieure à un. Nous envisageons dès lors un signal public comme signal identique pour tous les agents qui le reçoivent mais non nécessairement reçu par tous les agents. En effet, l'hypothèse d'information publique peut être relâchée. Habituellement, l'information publique comprend deux éléments (qui ne sont pas toujours bien distingués) : le fait que cette information est la même ; le fait qu'elle est reçue avec certitude. Nous proposons de conserver cette première caractéristique tandis que nous abandonnons la seconde. Les approches traditionnelles distinguent deux types extrêmes de signaux : les messages qui sont reçus indépendamment par les agents (information privée) et les messages qui sont de connaissance commune à tous les agents (information publique). Dans la section 2, nous introduisons des degrés intermédiaires de publicité, *i.e.* des messages qui sont de connaissance commune à une certaine fraction des agents. Il en résulte que le degré de publicité représente un instrument puissant de politique économique. En particulier dans les situations où l'information publique peut être nuisible en coordonnant les activités des agents loin de leur optimum social, des messages de haute précision mais de publicité limitée sont supérieurs à de la pure information publique avec faible précision. Pour ceux qui reçoivent les signaux, une précision élevée de l'information relative aux fondamentaux économiques améliore l'efficience des décisions privées. Le degré limité de publicité, cependant, réduit les incitations à sur-pondérer les signaux publics et évite les pertes de bien-être liées à une coordination éloignée de l'optimum social. Nous revisitons le cadre de concours de beauté de Morris et Shin [2002] et montrons que l'information publique devrait toujours être fournie avec un degré maximal de précision, mais dans des circonstances telles que tous les agents ne la reçoivent pas[77]. Le degré optimal de publicité est toujours positif.

Notre cadre nous permet à la section 3 de déduire des résultats de politique économique originaux. Nous montrons que des restrictions sur le nombre de receveurs de signaux publics sont un outil plus efficace pour éviter les défauts de coordination que l'ambiguïté des signaux (*i.e.* une faible précision). Intuitivement, ce résultat est lié à un affaiblissement de la sur-réaction des agents à des annonces publiques parfois imprécises ou erronées. La banque centrale dispose de deux outils différents pour conduire la politique économique : la précision de l'information et le niveau de diffusion de l'information. Chacun des instruments est à double tranchant. Une meilleure précision améliore la qualité des décisions privées de ceux qui reçoivent l'information et une plus grande publicité élargit le nombre de ceux qui vont bénéficier de cette information. Simultanément, les deux instruments renforcent les incitations à la sur-pondération des signaux publics. Pour comprendre l'avantage d'une publicité limitée, considérons le cas extrême suivant : supposons que la banque centrale ne diffuse aucune information publique, comme le recommandent Morris et Shin [2002] dans certaines situations appropriées. Comment le bien-être social change-t-il si la banque centrale diffuse l'information avec la plus grande précision possible à une

[77] Nous proposons un cadre analytique qui n'est pas à strictement parler une attaque spéculative afin d'éviter les défauts et la complexité de l'analyse précédente en nous limitant à un jeu de coordination qui possède toujours un équilibre unique. Ceci nous permet d'une part d'obtenir des conclusions de politique économique plus précises et non polluées par la détermination de la zone d'équilibre. D'autre part, nous pouvons ainsi nous concentrer sur une caractéristique précise du marché des changes : la relation conflictuelle qui existe entre l'intérêt des spéculateurs et celui de la société dans son ensemble.

proportion d'agents de mesure zéro ? Ceux qui reçoivent l'information bénéficient de sa précision. Le faible degré de publicité, cependant, évite toute incitation à sur-pondérer le signal public. Il est toujours préférable d'avoir une meilleure information tant que les agents ne sur-réagissent pas à cette dernière, ce qui peut être évité par un degré limité de publicité. Dès lors, il n'est jamais optimal de faire de la rétention totale d'information.

En section 1, nous expliquons de manière plus précise en quoi le cadre proposé se démarque des travaux antérieurs. Nous donnons la place de notre approche au sein de la littérature existante afin de mieux dégager son originalité.

1. LA PLACE AU SEIN DE LA LITTERATURE ET L'ORIGINALITE DE L'APPROCHE

Il est important de replacer notre approche au sein de la littérature existante afin de mieux appréhender les implications de nos résultats. Nous donnons les résultats de Morris et Shin [2002] sur lesquels nous fondons nos positions ainsi que la littérature qui a déjà cherché, d'une autre manière, à remettre en cause leurs résultats. Nous donnons ensuite quelques éléments explicatifs de la manière dont nous pouvons, grâce à un tel modèle, répondre aux critiques empiriques évoquées précédemment (et complétées en Partie 3). Nous relions enfin nos travaux à la littérature relative aux *p*-croyances communes.

1.1. LE CONCOURS DE BEAUTE DE MORRIS ET SHIN [2002] ET LES THEORIES CONCURRENTES

Morris et Shin [2002] proposent un modèle de concours de beauté simple qui possède toujours un équilibre unique (nous avons déjà donné quelques conclusions de ce modèle au Chapitre 2 ; pour plus de détails sur le jeu de concours de beauté, voir l'Encadré 8 ci-dessous). Ils étudient les implications sur le bien-être des variations de précision de l'information publique. Tandis qu'un accroissement de la précision de l'information privée peut toujours être bénéfique, *a contrario*, une information publique plus précise peut générer des effets contre-productifs. Dans la mesure où une précision accrue de l'information publique peut détériorer le bien-être (du fait d'inévitables erreurs de prévision), ils concluent qu'il est parfois préférable de ne pas diffuser d'information publique. Leur modèle met en évidence le rôle de l'information publique comme point focal pour les actions privées. Les complémentarités stratégiques fournissent des incitations à se coordonner sur l'état du monde publiquement annoncé et à négliger l'information privée. Si les annonces publiques sont imprécises, les actions privées se retrouvent loin de la valeur fondamentale. L'information publique est un instrument à double tranchant : elle contient de l'information pertinente, mais le désir de se coordonner conduit les agents à sur-pondérer les annonces publiques par rapport à leur contenu informationnel réel. Les deux effets deviennent plus forts à mesure que la précision de l'information publique s'accroît. Une précision infinie de l'information publique maximise le bien-être. Cependant, si sa précision est limitée par le haut (du fait d'inévitables erreurs de prévision notamment), il peut être souhaitable de ne pas diffuser l'information publique plutôt que de la diffuser avec la précision maximale possible. Morris et Shin [2002] concluent qu'un pourvoyeur d'information qui cherche à maximiser le bien-être devrait réduire la précision des signaux publics ou éviter complètement leur diffusion.

Angeletos et Pavan [2004] et Hellwig [2004] remettent en cause les conclusions de Morris et Shin [2002]. Considérant des économies avec rendements d'échelle croissants (Angeletos et Pavan) ou en concurrence monopolistique (Hellwig), ils affirment que la précision de l'information publique accroît toujours le bien-être. La raison tient à leur notion particulière de l'utilité individuelle. Dans Morris et Shin [2002], le paiement d'un joueur décroît avec la distance entre sa propre action et l'action des autres, mais cette distance n'est pas pertinente d'un point de vue social. Comme le soulignent Angeletos et Pavan [2004, p. 3] « *[…] une information publique plus transparente facilite une coordination plus efficace, ce qui est valorisé par le marché mais non par la société* »[78]. A l'opposé, ils considèrent des environnements dans lesquels il y a complémentarité au niveau social, de sorte que la coordination est socialement désirable. Angeletos et Pavan [2004, p. 3] prétendent que cette situation est plus « *[…] probable […] dans des économies avec production et effets de spillovers sur la demande, externalités de réseaux […]* »[79] notamment.

[78] « *[…] more transparent public information facilitates more effective coordination, which is valued by the market but not by the society* » [Angeletos et Pavan, 2004, p. 3].

[79] « *[…] likely to be the case in economies with production and demand spillovers, network externalities […]* » [Angeletos et Pavan, 2004, p. 3].

ENCADRE 8 – LES JEUX DE CONCOURS DE BEAUTE

LA METAPHORE DE KEYNES [1936]

Keynes [1936, p. 156] introduit la métaphore du concours de beauté pour décrire les mécanismes des marchés financiers : « *… la technique du placement peut être comparée à ces concours organisés par les journaux où les participants ont à choisir les six plus jolis visages parmi une centaine de photographies, le prix étant attribué à celui dont les préférences s'approchent le plus de la sélection moyenne opérée par l'ensemble des concurrents. Chaque concurrent doit donc choisir non les visages qu'il juge lui-même les plus jolis, mais ceux qu'il estime les plus propres à obtenir le suffrage des autres concurrents, lesquels examinent tous le problème sous le même angle. Il ne s'agit pas pour chacun de choisir les visages qui, autant qu'il peut en juger, sont réellement les plus jolis ni même ceux que l'opinion moyenne considérera réellement comme tels. Au troisième degré où nous sommes déjà rendus, on emploie ses facultés à découvrir l'idée que l'opinion moyenne se fera à l'avance de son propre jugement. Et il y a des personnes, croyons-nous, qui vont jusqu'au quatrième ou cinquième degré ou plus loin encore.* »

A en juger par la fréquence et le nombre de citations de ce passage de la *Théorie Générale* de Keynes, autant dans les cercles académiques que non-académiques, cette métaphore est considérée comme particulièrement significative. Ce jeu a été présenté par Moulin [1986] qui l'a appelé le jeu de la moyenne (« *average game* »). Nagel [1995] l'a appelé le jeu de la devinette (« *guessing game* »). L'expression « jeu de concours de beauté » (« *beauty contest game* ») a été forgée par Duffy et Nagel [1997]. De nombreux discours officiels ou académiques mentionnent la métaphore keynésienne comme illustration des phénomènes spéculatifs. Ce jeu a également été étudié empiriquement par économie expérimentale (voir Nagel [1998] pour une revue de la littérature). A ce jeu n'est gagnant que celui qui « devine mieux que la foule ce que la foule va faire ». Le processus est celui d'un jeu spéculaire et circulaire – spéculatif de surcroît – dans lequel chacun guette chez les autres les signes d'un savoir convoité et qui finit tôt ou tard par précipiter tout le monde dans la même direction. Ce jeu est ainsi auto-réalisateur.

CONCOURS DE BEAUTE ET IMITATION

La théorie keynésienne de la spéculation financière considère que les marchés financiers sont l'objet d'une incertitude radicale, non probabilisable. Selon Orléan [1986] et Dupuy [1992] (par exemple), dans ce contexte, la seule conduite *rationnelle* est d'imiter les autres. Cette position hétérodoxe est justifiée de deux façons. D'une part, lorsqu'un agent ne sait rien du contexte social dans lequel il se trouve (en situation de panique par exemple), il considère qu'il y a une chance que les autres sachent : à les imiter, il tire parti de leur savoir. Il s'agit d'un argument général, mais difficile à appliquer à l'expert qui opère sur les marchés financiers. Et pourtant, selon Keynes, il est logé à la même enseigne que la « masse ignorante » de ceux qu'on appelle aujourd'hui les « petits porteurs ». Même si l'expert constate un écart important entre la valeur « objective », « fondamentale », qu'il attribue à tel titre et son évaluation par le marché, il ne peut pas ne pas tenir compte de celle-ci, si absurde lui paraisse-t-elle. Car s'il est contraint de *liquider* son portefeuille, c'est bien au prix du marché qu'il devra le faire (qu'il le veuille ou non). Pour Keynes, la solution de ce problème est la convention.

CONCOURS DE BEAUTE ET CROYANCES D'ORDRE SUPERIEUR

Bien que s'intéressant aux concours de beauté, la littérature théorique n'a que peu envisagé le rôle des croyances d'ordre supérieur et le rôle des anticipations d'ordre supérieur, idée pourtant largement présente dans cette métaphore. Le jeu de concours de beauté implique que la compréhension des marchés financiers nécessite une compréhension non seulement des croyances des participants au marché à propos des prix futurs des actifs, mais aussi une compréhension des croyances des participants au marché à propos des croyances des autres participants au marché, et des croyances d'ordre supérieur. Ainsi, cette métaphore sert à représenter les phénomènes de sur-réaction (ou réaction excessive) aux informations publiques (bruitées) dans un modèle en anticipations rationnelles (Shiller [2000] développe l'idée selon laquelle les nouvelles des médias, en propageant l'information de façon publique, peut créer ou exacerber des bulles sur le marché en coordonnant les anticipations des participants au marché). C'est ce que font Allen, Morris et Shin [2003] à propos des bulles spéculatives ou Morris et Shin [2002]. Nous nous situons dans leur lignée dans ce Chapitre 4.

En effet, ils considèrent qu'il est profitable par exemple pour chaque entreprise de s'implanter là où les autres sont localisées et ceci est également préférable pour la société dans son ensemble. Cependant, il nous semble que les marchés financiers sont mieux caractérisés par les jeux de coordination dans lesquels il est socialement désirable d'éviter toute forme de sur-réaction, de sorte qu'il est toujours plus efficace (pour le bien-être de l'économie dans son ensemble) d'évaluer une monnaie ou une entreprise grâce à l'état fondamental de l'économie plutôt qu'à l'aune des croyances des participants au marché.

Hellwig [2004] et Lorenzoni [2004], s'appuyant sur Woodford [2002], examinent les économies monétaires dans lesquelles les complémentarités apparaissent dans les décisions de prix (*pricing decisions*) et inversent également le résultat de Morris et Shin concernant la valeur sociale de l'information publique. Hellwig [2004] fournit un cadre théorique micro-fondé et montre qu'une meilleure information publique améliore le bien-être tandis que l'information privée peut le détériorer. Ce résultat s'appuie sur l'introduction d'un *trade-off* entre volatilité agrégée et mauvaise allocation des ressources. Lorenzoni [2004] considère un effet supplémentaire lié aux complémentarités stratégiques, *i.e.* la vitesse d'apprentissage dans l'économie. Ceci lui permet de trouver qu'un degré élevé de complémentarités stratégiques « *génère des effets plus forts et plus persistants du signal public* » [p.4][80].

Dans un modèle de concours de beauté très similaire à Morris et Shin [2002] (en particulier dans lequel nous conservons la fonction de bien-être), nous trouvons des résultats très différents des leurs. Notre approche en termes de *p*-croyances communes nous permet de dégager une conclusion originale, voire contradictoire avec Morris et Shin [2002]. En effet, nous montrons que l'information publique devrait toujours être diffusée avec une précision maximale, mais dans certaines conditions, c'est à dire pas à l'ensemble des agents. Tandis que la littérature usuelle interprète la transparence des signaux public ou privé en termes de précision de l'information, nous suggérons qu'il existe aussi une autre façon de l'exprimer : un accroissement de la transparence de l'information publique est interprété comme une proportion plus grande d'agents qui la reçoivent. De façon générale, et plus particulièrement dans les modèles de jeux globaux,

[80] « *[…] generates stronger and more persistent effects of the public signal* » [Lorenzoni, 2004, p.4].

l'information publique est considérée comme une information communément observable et, par contraste, l'information privée comme un signal qui n'est pas partagé par tous les agents, mais qui est observé privativement (*i.e.* potentiellement différent pour chaque agent). L'information publique est donc traditionnellement considérée comme un outil à double tranchant : elle est très efficace pour influencer les actions par son effet coordonnant, mais elle peut parfois être trop efficace et coordonner les actions loin de ce qui serait justifié par les fondamentaux (dans le cas où elle n'est pas suffisamment précise). Toutefois, l'information publique comprend deux aspects entremêlés (qui ne sont pas toujours bien distingués l'un de l'autre) : d'une part le fait qu'il s'agit de la même information (pour tous ceux qui la reçoivent), d'autre part le fait que cette information est reçue avec certitude. Dans notre cadre, considérant un signal public reçu avec une certaine probabilité, nous conservons la première caractéristique tout en abandonnant la seconde : l'information publique est la même pour tous les agents qui la reçoivent mais n'est pas nécessairement reçue par tous. Cette caractéristique évite la connaissance commune[81], et donc les effets potentiellement déstabilisants de la sur-réaction.

1.2. LES EXPERIENCES DE LABORATOIRE RECENTES

Cette approche est en ligne avec les expériences de laboratoire récentes sur le jeu de l'attaque spéculative avec informations publique et privée (Heinemann, Nagel et Ockenfels [2002] et Cabrales, Nagel et Armenter [2003]) qui rejettent l'hypothèse selon laquelle la prévisibilité des crises est réduite en information publique. A l'opposé (et comme nous l'avons déjà souligné en fin de première partie), ils montrent que le comportement des agents est très similaire dans les deux contextes informationnels. Ce résultat suggère que l'information publique ne conduit pas nécessairement à la connaissance commune : des différences dans le traitement de l'information publique semblent éviter la connaissance commune et créent des croyances privées. Nous repensons ainsi l'articulation entre informations publique et privée d'un point de vue théorique, et plus précisément en redéfinissant la notion d'information publique dans le cadre d'un jeu de concours de beauté afin de résoudre ce paradoxe. En effet, bien que

[81] Notons que si la probabilité de diffusion de l'information publique est égale à 1, alors nous nous trouvons à nouveau dans une situation de connaissance commune.

les informations publique et privée puissent strictement être distinguées en théorie, l'évidence empirique suggère qu'elles sont de même nature.

Nagel [1995] et Kübler et Weizsäcker [2004] montrent que dans les expériences de laboratoire les sujets se comportent en accord avec un nombre limité de niveaux de raisonnement à propos des autres (nous reviendrons sur ce point au Chapitre 5 - Partie 3). Ces observations mettent également en doute les prédictions fondées sur la connaissance commune. Nous estimons que ces concepts intermédiaires comme les *p*-croyances communes sont mieux à même de décrire la façon dont les agents réagissent aux annonces publiques. Une interprétation possible pour l'économie réelle est qu'il existe toujours une probabilité qu'un agent « manque » une annonce ou la comprenne mal.

1.3. L'INTRODUCTION DE *P*-CROYANCES COMMUNES

Nous définissons le degré de publicité d'un message comme la fraction d'agents parmi lesquels le message est de connaissance commune[82]. Le degré de publicité est étroitement lié au concept de *p*-croyances communes qui a été introduit par Monderer et Samet [1989]. Un événement est de *p*-croyances communes parmi les agents si tous croient avec une probabilité au moins *p* que cet événement s'est produit, tous les agents croient avec la probabilité au moins *p* que tous les autres croient avec la probabilité au moins *p* que cet événement s'est produit, et ainsi de suite (*cf.* Encadré 3, Chapitre 2, p. 53). Un message qui est diffusé à une certaine fraction *p* de la population totale est de connaissance commune parmi ce groupe d'agents et est de *p*-croyances communes parmi la population totale, dans son ensemble. Partant, nous suggérons un mécanisme pratique pour induire des *p*-croyances communes et surmontons la dichotomie traditionnelle entre stricte information publique d'un côté et pure information privée de l'autre. Hellwig [2002a] montre que les *p*-croyances communes résolvent une énigme provenant des caractéristiques distinctes des jeux d'attaque spéculative avec informations publique et privée. Plus l'information privée est précise en comparaison à l'information publique, plus le degré de *p*-croyances communes est faible. Si *p* est suffisamment bas, le jeu de l'attaque spéculative possède un équilibre unique. Les *p*-

[82] Nous rappelons qu'un message est de connaissance commune au sein d'un groupe d'agents, si chaque agent de ce groupe sait que tout autre agent de ce groupe sait (et ainsi de suite) que chaque membre du groupe reçoit le message.

croyances communes et notre degré de publicité représentent deux concepts intermédiaires pour établir une continuité entre la pure information privée et la pure information publique.

2. LE MODELE ET L'EQUILIBRE

Notre cadre est fondé sur Morris et Shin [2002] qui décrivent une réminiscence de l'exemple du concours de beauté de Keynes. Tandis qu'ils supposent que les annonces publiques sont reçues par tous les agents et que le fournisseur d'information peut choisir la précision des signaux publics, nous élargissons l'ensemble de choix du fournisseur d'information d'une seconde dimension grâce au degré de publicité, *i.e.* la fraction des agents qui reçoivent le signal. Nous considérons deux schémas de diffusion de l'information : les signaux publics peuvent être disséminés auprès d'un groupe d'agents prédéterminé ou à chaque agent avec une certaine probabilité. La première interprétation rend compte de la possibilité pour les banques centrales de diffuser des nouvelles dans certaines communautés ou dans un langage qui est compris par certains agents seulement. La seconde interprétation est plus liée aux difficultés pratiques que l'on rencontre pour parvenir à réaliser la connaissance commune. Une annonce publique peut être diffusée par les médias, mais chaque participant au marché n'accorde de crédit à un certain canal d'information qu'avec une certaine probabilité. Ces probabilités peuvent différer selon les médias, de sorte que la banque centrale peut choisir le degré de publicité en sélectionnant les médias pour la publication des données.

2.1. LE CADRE DU JEU DE CONCOURS DE BEAUTE

Notre modèle est un jeu principal - agent[83] à deux étapes dans lequel la banque centrale (principal) détermine la précision optimale et le degré de publicité qui maximise le bien-être avant que les spéculateurs (agents) ne prennent leur décision. Il existe un continuum d'agents, indexés par l'intervalle unité [0,1]. L'agent *i* choisit une action

[83] Donnons une brève définition du modèle principal-agent. Ce modèle met en relation deux agents économiques : la partie informée (le principal) qui détient une information pertinente pour la bonne conduite de l'interaction, et la partie non-informée (l'agent). Ce type de modèle en information asymétrique se place d'emblée dans un univers Bayesien (*cf.* Encadré 4) dans lequel les parties ont une croyance *a priori* sur l'information dont ils ne disposent pas et révisent cette croyance au fur et à mesure du déroulement de l'interaction. Voir Salanié [1994] pour plus de détails.

$a_i \in \Re$, et nous notons a le profil d'action de l'ensemble des agents. La fonction d'utilité donnant les paiements de l'agent i est donnée par

$$u_i(a,\theta) \equiv -(1-r)(a_i-\theta)^2 - r\left(L_i - \overline{L}\right)^2 \tag{4.1}$$

où θ est l'état fondamental de l'économie et r une constante telle que $0 \leq r \leq 1$ et $L_i \equiv \int_0^1 (a_j - a_i)^2 dj$, $\overline{L} \equiv \int_0^1 L_j dj$.

La fonction d'utilité de l'individu i possède deux composantes. La première composante est une perte quadratique standard, fonction de la distance entre l'état fondamental θ et l'action a_i de l'individu. La seconde composante est le terme « concours de beauté ». La perte est croissante en fonction de la distance entre l'action du joueur i et l'action moyenne de la population dans son ensemble. Le paramètre r est le poids attribué à cette incertitude stratégique : plus r est élevé, plus l'effet externe provenant du motif de coordination des preneurs de décision est élevé.

Cependant, cet effet externe (*spillover*) est socialement inefficient et disparaît au niveau social. Ainsi, il peut y avoir un conflit entre les décisions individuelles et la solution socialement optimale. Le bien-être social est défini comme la moyenne (normalisée) des utilités individuelles et est donné par

$$W(a,\theta) \equiv \frac{1}{1-r}\int_0^1 u_i(a,\theta)di = -\int_0^1 (a_i-\theta)^2 di. \tag{4.2}$$

Il en résulte que le planificateur social (*social planner*), qui ne s'occupe que du bien-être social, cherche à ramener les actions de tous les agents proches de l'état θ.

2.2. LA STRUCTURE DE L'INCERTITUDE ET LA SEQUENCE DU JEU

Les agents font face à de l'incertitude sur θ. Toutefois, pour décider d'une action, ils reçoivent potentiellement deux sortes de signaux qui dévient de θ avec des termes d'erreur distribués normalement. Chaque agent reçoit un signal privé

$$x_i = \theta + \varepsilon_i \quad \text{avec} \quad \varepsilon_i \sim N(0,1/\beta). \tag{4.3}$$

Les signaux d'individus distincts sont indépendants et la distribution des signaux privés est traitée comme une donnée exogène. Eventuellement, les agents ont accès à un signal public

$$y = \theta + \eta \quad \text{avec} \quad \eta \sim N(0,1/\alpha). \tag{4.4}$$

Le signal public est donné à chaque agent avec une certaine probabilité *P*. Comme nous avons un continuum d'agents identiques, la fraction des agents qui reçoivent l'information publique est égale à *P* avec une quasi-certitude. Sans perte de généralité, nous pouvons supposer que $i \in [0, P]$ agents reçoivent le signal public et $i \in]P,1]$ agents doivent s'appuyer sur leurs signaux privés seulement. Le signal *y* est « public » au sens où la réalisation réelle de *y* est de connaissance commune parmi les agents $i \in [0, P]$. Les paramètres α et β sont les précisions des signaux public et privé.

L'action optimale de l'agent *i* est donnée par la condition de premier ordre :

$$a_i = (1-r)E_i(\theta) + rE_i(\bar{a}) \tag{4.5}$$

où E_i (.) est l'opérateur d'anticipation du joueur *i* et $\bar{a} = \int_0^1 a_j dj$ l'action moyenne dans la population. Les expressions suivantes viennent de façon triviale :

- L'état anticipé par un agent qui ne reçoit pas *y* mais possède sa propre information privée est donné par $E(\theta | x_i) = x_i$ et son anticipation de l'action moyenne est donnée par $E(\bar{a} | x_i) = x_i$;
- L'état anticipé par un agent qui reçoit *y* en plus de son propre signal privé est donné par $E(\theta | y, x_i) = \frac{\beta x_i + \alpha y}{\alpha + \beta}$ et son anticipation des signaux des autres est donnée par $E(x_j | x_i, y) = E(\theta | y, x_i) = \frac{\beta x_i + \alpha y}{\alpha + \beta}$.

Le jeu comporte deux étapes. Tout d'abord, le principal (la banque centrale) choisit le niveau *P* de diffusion de l'information publique et sa précision α dans le but de maximiser le bien-être espéré. Ensuite, à la seconde étape, les agents choisissent leur action a_i qui maximise leur utilité espérée. Un équilibre du jeu consiste en des stratégies pour la banque centrale et pour le continuum de spéculateurs telles qu'aucun joueur n'a d'incitation à dévier. Nous résolvons dans un premier temps le sous-jeu[84] de la seconde étape pour une combinaison donnée de P et α.

2.3. LA DETERMINATION DE L'EQUILIBRE DU JEU

Les agents qui ne reçoivent pas le signal public choisissent $a_i = x_i$. Dans le cas de distributions de probabilité normales, toutes les espérances conditionnelles sont des combinaisons linéaires de l'information disponible. La condition de premier ordre montre que l'action optimale est une fonction linéaire des espérances conditionnelles. Par suite, la stratégie optimale de tout agent qui reçoit le signal public y est une stratégie linéaire de la forme

$$a_j = \gamma x_j + (1-\gamma)y. \tag{4.6}$$

Le poids optimal γ dépend de l'anticipation d'un agent quant au comportement des autres joueurs. Dans la mesure où la meilleure réponse de tout agent est unique, à l'équilibre, tous les joueurs choisissent le même γ. L'estimation conditionnelle de l'action moyenne parmi tous les agents est donnée par

$$E(\bar{a}) = P[\gamma E(x_j) + (1-\gamma)E(y)] + (1-P)E(x_j). \tag{4.7}$$

Pour tout agent i qui reçoit les deux signaux :

$$\begin{aligned} E(\bar{a} \mid x_i, y) &= P\left[\gamma E(x_j \mid x_i, y) + (1-\gamma)y\right] + (1-P)E(x_j \mid x_i, y) \\ &= P(1-\gamma)y + (P\gamma + 1 - P)E(x_j \mid x_i, y) \\ &= P(1-\gamma)y + (P\gamma + 1 - P)\frac{\beta x_i + \alpha y}{\alpha + \beta}. \end{aligned} \tag{4.8}$$

Ainsi, l'action optimale de l'agent i, pour $i \in [0, P]$, est donnée par

[84] Un sous-jeu est l'ensemble formé par un nœud de décision du jeu original et tous les nœuds qui en découlent directement.

$$\begin{aligned} a_i &= rE_i\left(\bar{a} \mid x_i, y\right) + (1-r)E_i\left(\theta \mid x_i, y\right) \\ &= \frac{x_i\left[\beta\left(1 - rP\left(1-\gamma\right)\right)\right] + y\left[\alpha + \beta rP\left(1-\gamma\right)\right]}{\alpha + \beta}. \end{aligned} \tag{4.9}$$

En comparant les coefficients et en résolvant pour γ, nous obtenons l'équilibre du sous-jeu,

$$\gamma^* = \frac{\beta(1-rP)}{\alpha + \beta(1-rP)}. \tag{4.10}$$

A l'équilibre les agents qui reçoivent l'information publique choisissent

$$a_i = x_i \frac{\beta(1-rP)}{\alpha + \beta(1-rP)} + y \frac{\alpha}{\alpha + \beta(1-rP)}. \tag{4.11}$$

Ceci implique

$$\bar{a} = P\left[\gamma\theta + (1-\gamma)y\right] + (1-P)\theta \tag{4.12}$$

qui donne, après simplifications

$$\bar{a} = \theta \frac{\alpha(1-P) + \beta(1-rP)}{\alpha + \beta(1-rP)} + y \frac{P\alpha}{\alpha + \beta(1-rP)}. \tag{4.13}$$

Cette équation montre qu'à l'équilibre les actions dévient par rapport à θ en direction de *y* plus *y* est précis (*i.e.* $\alpha \to \infty$) et plus la probabilité *P* est élevée.

- Lorsque $\alpha \to 0$, $P \to 0$ ou $\beta \to \infty$, alors $\bar{a} = \theta$: lorsque l'information publique est extrêmement imprécise ou fournie à presque aucun agent, ou encore lorsque l'information privée est extrêmement précise, alors l'information publique perd son rôle coordonnant et est ignorée.

- Lorsque $\alpha \to \infty$ ou $\beta \to 0$, alors $\bar{a} = \theta(1-P) + yP$: lorsque l'information publique est extrêmement précise ou bien l'information privée extrêmement imprécise, ceux qui reçoivent l'information publique vont ignorer leur information privée et choisir $a_i = y$. Les autres peuvent seulement utiliser leurs signaux privés qui sont distribués autour de θ. Dès lors, ceux qui ne possèdent pas l'information publique vont choisir, en moyenne, l'action θ.

Le modèle de Morris et Shin [2002] représente un cas particulier de notre cadre dans lequel P = 1 est fixé de façon exogène. Dans de telles circonstances, tous les agents reçoivent un signal public et un signal privé de façon certaine (y est donc de connaissance commune parmi les agents). Dans ce cas, l'équilibre unique est donné par

$$a_i = \frac{\alpha y + \beta(1-r)x_i}{\alpha + \beta(1-r)} . \quad (4.14)$$

Le poids attribué à l'information publique excède clairement son poids dans $E(\theta \mid x_i, y)$, qui est seulement de $\alpha/(\alpha+\beta)$. Cela témoigne de l'impact disproportionné du signal public sur la coordination des actions des agents. Dans la mesure où il n'existe pas d'autre instrument de politique économique la seule façon de restreindre l'effet potentiellement dommageable de l'information publique est de limiter sa précision. Notre cadre plus général dote la banque centrale d'un second instrument qui peut être plus efficace pour réduire les effets négatifs engendrés par l'information publique.

3. LES IMPLICATIONS EN TERMES DE BIEN-ETRE ET LES PRESCRIPTIONS DE POLITIQUE ECONOMIQUE

Nous en venons maintenant à la première étape du jeu et dérivons le degré optimal de publicité. Dans la mesure où il s'agit de notre innovation principale, nous calculons tout d'abord le degré optimal de publicité P pour une précision α fixée de façon exogène, avant de nous tourner vers la solution plus générale dans laquelle nous résolvons la combinaison optimale des deux variables.

3.1. LE DEGRE OPTIMAL DE DIFFUSION DE L'INFORMATION

Comment le bien-être est-il affecté par le degré de diffusion de l'information publique ? Et comment s'articulent la précision de l'information et le niveau de diffusion en termes d'effets en bien-être ?

Le bien-être espéré est donné par

$$E(W(a,\theta)\mid\theta)=-E\left[\int_{i\in(0,1)}(a_i-\theta)^2 di \mid \theta\right] \tag{4.15}$$

$$=-\int_{i=0}^{P} E\left[(a_i \mid x_i, y-\theta)^2 \mid \theta\right] di-\int_{P}^{1} E\left[(x_i-\theta)^2 \mid \theta\right] di$$

$$=-P\frac{\beta(1-rP)^2+\alpha}{(\alpha+\beta(1-rP))^2}-(1-P)\frac{1}{\beta}. \tag{4.16}$$

En maximisant le bien-être par rapport à $0 \le P \le 1$, nous obtenons $P^* = \min\left\{1, \dfrac{\alpha+\beta}{3r\beta}\right\}$. Le degré optimal de publicité P^* est inférieur à un si et seulement si $\dfrac{\alpha}{\beta} < 3r-1$. Ceci montre que l'information publique à faible degré de précision devrait être diffusée à une audience limitée si le motif de coordination est suffisamment fort. Pour r < 1/3, nous avons toujours la solution en coin P^* = 1.

C*ONCLUSION* 1 : *Pour tout r ≥ 1/3 (complémentarités stratégiques suffisamment fortes), le degré optimal de publicité P* * ***(α,β) est inférieur à un si le signal privé est suffisamment précis par rapport au signal public.***

L'intuition de ce résultat est qu'une diffusion partielle de l'information peut éviter la sur-réaction à un signal qui est potentiellement éloigné du vrai état fondamental (lorsque le signal public est imprécis). Un degré imparfait de diffusion de l'information commune génère un mécanisme dans lequel l'influence négative de la sur-réaction des agents est contrebalancée par l'impact positif de la coordination (sur θ).

En termes de politique économique, la banque centrale (qui a pour but de maximiser le bien-être social) peut avoir un intérêt à ne pas diffuser parfaitement l'information publique (*i.e.* ne pas donner les signaux publics avec la probabilité 1) du fait de la sur-réaction des agents aux annonces publiques. L'existence d'un signal public reçu avec une certaine probabilité inférieure à un va mitiger l'effet potentiellement « mauvais » de la sur-réaction tout en conservant le « bon » effet de la coordination sur θ. La banque centrale peut mettre en œuvre une politique d' « ambiguïté constructive », c'est à dire qu'elle peut de façon intentionnelle créer de l'ambiguïté en diffusant l'information à un certain niveau (avec une certaine probabilité) conduisant à une visibilité relativement pauvre, dans le but d'éviter les croyances auto-réalisatrices potentiellement dommageables et de limiter la sur-réaction à ses annonces publiques régulières (ponctuelles) mais pas nécessairement très précises.

Pour tirer une meilleure interprétation, nous calculons la précision relative entre les deux types de signaux pour laquelle l'information publique y devrait être diffusée avec une probabilité 1. Comme $r \leq 1$, nous avons $\frac{\alpha+\beta}{3r\beta} \geq \frac{\alpha+\beta}{3\beta}$. Donc $\frac{\alpha}{\beta} \geq 2$ implique $P^* = 1$. Cela signifie que lorsque le signal public est au moins deux fois plus précis que le signal privé, l'information publique devrait être diffusée à tous les agents avec la probabilité 1.

D'autre part, si le signal privé x_i est extrêmement précis (de sorte que $\beta \to \infty$), ou bien lorsque le signal public y est extrêmement imprécis (de sorte que $\alpha \to 0$), alors il est optimal de diffuser le signal public avec la probabilité $P^* \to \frac{1}{3r}$.

Notons que dans le cas limite où $\alpha \to 0$, l'information publique devient inutile et sera ignorée au profit de l'information privée même par les agents qui la reçoivent. Ainsi, pour α =0, le degré de publicité est non pertinent. Toutefois, dès lors que les signaux publics possèdent un certain contenu ($\alpha > 0$), le degré optimal de publicité excède $\frac{1}{3r}$ et est croissant avec une précision croissante α.

3.2. La precision optimale de l'information

La détermination de l'équilibre unique nous permet en outre de traiter la question de l'impact de la précision des signaux en termes d'effets en bien-être. L'impact de la précision de l'information publique sur le bien-être espéré est

$$\frac{\partial E(W \mid \theta)}{\partial \alpha} = P\frac{\alpha + \beta(1-rP)(1-2rP)}{(\alpha + \beta(1-rP))^3}. \tag{4.17}$$

D'où

$$\frac{\partial EW}{\partial \alpha} \geq 0 \Leftrightarrow \frac{\alpha}{\beta} \geq (1-rP)(2rP-1). \qquad (4.18)$$

Le signe de $\frac{\partial E}{\partial \alpha}$ est ambigu. Si $2rP > 1$ et si l'information privée est suffisamment précise une précision accrue de l'information publique peut détériorer le bien-être. Le cas $P = 1$ donne le résultat de Morris et Shin [2002] selon lequel la précision de l'information publique améliore le bien-être si et seulement si $\alpha/\beta \geq (1-r)(2r-1)$. Si $P < \frac{1}{2r}$ ou si l'information privée est imprécise (β petit), alors une précision accrue de l'information publique augmente le bien-être.

Conclusion 2 : Accroître la précision du signal public a un effet positif sur le bien-être si le degré de publicité est suffisamment faible.

Nous avons aussi :

$$\frac{\partial E(W|\ \theta)}{\partial \beta} = \frac{P(1-rP)\left(\alpha(1+rP)+\beta(1-rP)^2\right)}{\left(\alpha+\beta(1-rP)\right)^3} + (1-P)\frac{1}{\beta^2} \geq 0. \qquad (4.19)$$

Cela signifie qu'accroître la précision de l'information privée représente toujours une meilleure politique.

Conclusion 3 : Accroître la précision du signal privé améliore toujours le bien-être.

Si l'information publique peut être fournie avec une précision infinie ($\alpha \to \infty$), alors une publication totale ($P = 1$) conduit les agents à choisir $a_i = y$ et y est égal à θ avec une quasi-certitude. De cette façon, la perte de bien-être espérée est égale à zéro, ce qui correspond à l'optimum de premier rang[85].

[85] L'idéal consiste à obtenir une situation appelée « optimum de premier rang » ou optimum de Pareto, au sens où il n'est plus possible d'augmenter la satisfaction d'un individu sans réduire la satisfaction d'un ou de plusieurs autres individus. Lorsque l'optimum de Pareto (premier rang) ne peut pas être atteint, l'optimum de second rang est la meilleure situation économique qu'il est possible d'atteindre.

3.3. L'OPTIMUM DE SECOND RANG POUR UNE PRECISION LIMITEE DE L'INFORMATION PUBLIQUE

Nous considérons maintenant le problème d'implémentation de politique économique selon lequel la banque centrale ne peut techniquement atteindre une précision du signal public au-delà d'un certain seuil. En effet celle-ci est limitée dans sa capacité à fournir de l'information publique totalement précise. Les inévitables erreurs de prévision mettent une limite à la précision de l'information publique, qui est après tout l'inverse de la variance entre l'annonce publique et la réalisation *ex-post* de l'état fondamental. Morris et Shin [2002] montrent que pour $P = 1$, l'information publique avec précision limitée peut conduire à une perte en bien-être supérieure à la situation sans information publique du tout : les agents peuvent préférer suivre un signal public même de pauvre qualité car il améliore la coordination (ce qui accroît leur utilité). Toutefois du fait de la mauvaise qualité de y, le point de coordination est susceptible de subir un effet de distorsion par rapport au niveau efficient θ. De la sorte, le signal public impose un effet externe : il pousse tous les individus qui le reçoivent à choisir la même action et, par là même, conduit à une probable déviation des activités par rapport à θ. Une telle amplification du bruit initial est coûteuse pour tous les agents et est dommageable au bien-être de la société dans son ensemble.

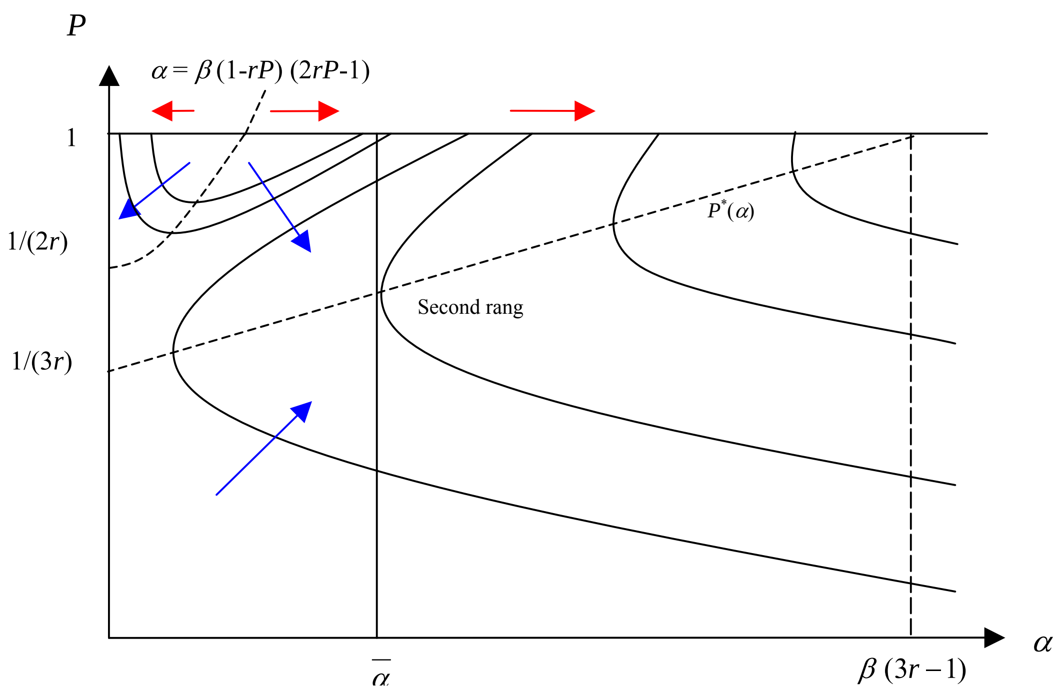
Si le principal a la possibilité de choisir le degré optimal de publicité P^*, alors la précision optimale est toujours la précision maximale. En effet, comparons P^* à la condition de précision de l'information publique qui accroît le bien-être. Un accroissement de α augmente le bien-être espéré si $\alpha \geq \beta(1-rP)(2rP-1)$. Le degré optimal de publicité P^* est inférieur ou égal à $\dfrac{\alpha+\beta}{3r\beta}$, qui est équivalent à $\alpha \geq \beta(3rP^*-1)$. Comme $(3rP^*-1) > (1-rP^*)(2rP^*-1)$, nous concluons qu'une augmentation de α accroît toujours le bien-être espéré si le degré d'information publique est choisi de façon optimale.

Cependant, chaque fois que le principal est confronté à une limite supérieure pour la précision de l'information publique, telle que $\alpha \in [0, \overline{\alpha}]$, alors la solution de second rang est de fournir l'information publique avec la plus grande précision possible

$\overline{\alpha}$ et de la diffuser à une proportion $P^*(\overline{\alpha})$ de la population. Le degré optimal de publicité est inférieur à un si $\overline{\alpha}$ est suffisamment petit. Lorsque $\overline{\alpha}$ est tel que la conclusion de Morris et Shin [2002] s'applique pour $P = 1$, alors on a dans notre modèle $P^*(\overline{\alpha}) < 1$. Mais même si $\overline{\alpha}$ est plus grand, de sorte que Morris et Shin privilégieraient une précision maximale plutôt qu'aucune diffusion, le degré optimal de publicité dans notre modèle peut être inférieur à un. Par conséquent, nous pouvons établir notre principal résultat : même si la précision de l'information publique est restreinte par un certain seuil $\overline{\alpha}$, la banque centrale devrait fournir l'information publique avec la précision maximale (possible), *mais* avec une certaine probabilité P inférieure à 1 si $\overline{\alpha}$ est suffisamment petit.

Conclusion 4 : La politique optimale de second rang pour $\alpha \in [0, \overline{\alpha}]$ ***est donnée par*** $\alpha^* = \overline{\alpha}$ ***et*** $P^* = \min\left\{1, \dfrac{\overline{\alpha} + \beta}{3r\beta}\right\}$**.**

Figure 7 – Contours du bien-être social dans l'espace (α,P)



Nous résumons ce résultat par la Figure 7 ci-dessus. Les courbes en trait plein représentent les contours du bien-être social dans l'espace (α,P). Les flèches indiquent la direction de l'amélioration de bien-être. La ligne en pointillés la plus basse est $P^*(\overline{\alpha})$. La courbe en pointillés la plus haute donne les points au-dessus desquels un accroissement de α réduit le bien-être. Lorsque $\overline{\alpha} < \beta\,(3r-1)$, le degré optimal de publicité est plus petit que un.

Lorsque la banque centrale peut diffuser l'information publique avec certitude (P = 1) et ne peut pas réaliser une précision du signal public au-delà d'une certaine borne supérieure, il peut être préférable de ne fournir aucune information ($\alpha = 0$) plutôt que de la fournir avec une précision maximale ($\overline{\alpha}$). Morris et Shin [2002, p. 1529] concluent que : « *[…] même si le choix de α n'engendre aucun coût, nous trouverons une "bang-bang solution" au choix optimal α dans lequel l'optimum social génère soit aucune diffusion d'information publique […] soit la diffusion d'une quantité maximale possible d'information publique* »[86].

Un tel résultat (*"bang-bang solution"*) ne tient plus lorsque l'on relâche l'hypothèse selon laquelle les signaux publics sont reçus par tous les agents avec certitude. L'outil qui consiste à limiter le degré de publication permet d'exploiter le côté positif d'une information publique aussi précise que possible : ceux qui reçoivent le signal public peuvent améliorer leurs décisions, tandis que la rétention d'information limite les excès d'une mauvaise coordination.

3.4. LA POLITIQUE DE TRANSPARENCE EN QUESTION

Notre cadre nous permet de trouver des résultats de politique économique originaux. Si l'information publique peut être dommageable au bien-être, la question est de savoir comment répondre à cette menace. Alors que jusqu'à présent les divers auteurs se limitaient à préconiser la rétention d'information ou la réduction de la précision de l'information publique, nous montrons qu'il peut être efficient de réduire le degré de

[86] « *[…] even if the choice of α entails no cost, we will see a "bang-bang" solution to the choice of optimal α in which the social optimum entails either providing no public information at all […] or providing the maximum feasible amount of public information* » [Morris et Shin, 2002, p.1529].

publicité de l'information et de diffuser l'information à des communautés ou *via* des médias qui n'atteignent qu'une partie seulement des *traders*. Un degré limité de publicité conduit à la connaissance commune parmi les receveurs et à des *p*-croyances communes parmi la population dans son ensemble. Un tel outil combine efficacement les effets positifs de l'information possédant un contenu valable pour ceux qui l'obtiennent et réduit les menaces de sur-réaction en limitant le nombre de receveurs. La solution est un optimum de second rang dans le cas où la précision des annonces publiques est bornée par des restrictions exogènes.

Heinemann et Illing [2002] suggèrent toutefois une autre solution : la banque centrale devrait diffuser l'information à chaque agent privativement avec un bruit idiosyncrasique. De cette façon, la connaissance commune peut être évitée. Comme nous l'avons envisagé, une précision accrue de l'information privée est toujours bénéfique. Cependant, nos résultats indiquent que même lorsque la banque centrale fournit de l'information privée aux agents, elle devrait en outre publier une information publique aussi précise que possible pour certains groupes d'agents. Plus l'information privée est précise, plus le degré de publicité optimal est bas. Mais dans notre modèle il ne se trouve jamais en deçà de $1/(3r)$. Aussi l'octroi d'information privée devait-il toujours être accompagné de publications par la banque centrale.

CONCLUSION DU CHAPITRE 4

Dans ce chapitre, nous avons étudié les effets en bien-être de la politique de transparence dans le cadre d'un modèle de concours de beauté. Nous avons envisagé la transparence sous deux angles, à savoir celui du niveau de précision de l'information et celui du degré de diffusion (*i.e.* avec quelle probabilité l'information est-elle reçue ?). Ceci nous a permis de combler un vide théorique en remettant en cause la stricte dichotomie entre information privée d'un côté et information publique de l'autre. Nous avons défini l'information publique comme un signal reçu avec une certaine probabilité par les agents économiques générant des *p*-croyances communes. Les agents recevaient en outre un signal privé.

En résumé, ce chapitre nous a permis de mettre en lumière trois points essentiels :

1. Sur le marché des changes, il existe un conflit entre les décisions individuelles et la solution socialement optimale. Tandis que les agents ont un motif de coordination à prendre la même position sur le marché, la coordination en soi n'est pas socialement profitable dans la mesure où elle peut mener loin de la solution fondamentale. Dans un tel contexte, nous confirmons les résultats de Morris et Shin [2002] en termes de précision de l'information et de ses effets ambigus.

2. Notre principal résultat est qu'il existe un degré optimal (toujours positif) de diffusion de l'information publique qui peut être implémenté par la banque centrale dans le but de limiter la sur-réaction des agents aux signaux imprécis ou erronés. En outre, les restrictions sur le degré de publicité représentent un meilleur instrument en vue de prévenir les effets négatifs sur le bien-être liés aux annonces publiques, que les restrictions en termes de précision.

3. Notre principale recommandation de politique économique est la suivante : dans un contexte où la banque centrale n'est pas capable de diffuser l'information publique avec le plus grand degré de précision possible, cette dernière devrait favoriser une politique de diffusion partielle plutôt que de dissimuler totalement l'information comme le préconisaient les études antérieures.

CONCLUSION DE LA PARTIE 2 :
APPORT ET LIMITES DES MODELES PROPOSES

Dans la Partie 2, nous avons proposé de combler un vide théorique grâce à deux essais de modélisation remettant en cause la stricte dichotomie entre information publique et information privée :

1) L'introduction d'informations publiques multiples dont les agents ne connaissent pas la précision.

La figure ci-dessous représente le schéma du modèle envisagé.

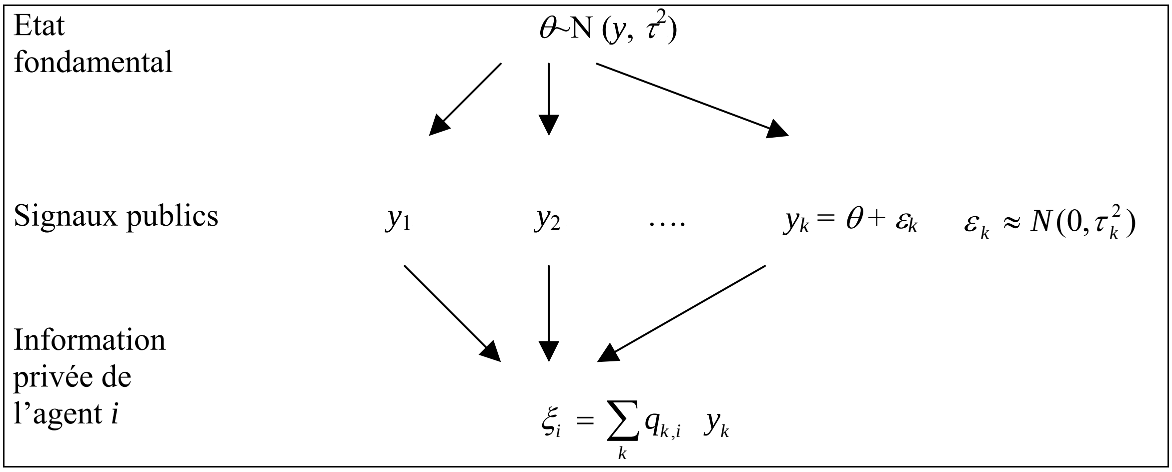


Figure 8 – La structure du jeu en valeur privée proposé au Chapitre 3 avec introduction d'informations publiques multiples.

2) L'introduction d'information commune et publique au sein d'une fraction de la population totale.

La figure ci-dessous représente le schéma du modèle envisagé.

Etat fondamental	θ~N (y, τ^2)	
	Groupe 1 Proportion (1-P) :	Groupe 2 Proportion P :
Information privée	$X_i = \theta + \varepsilon_i$ avec $\varepsilon_i \approx N(0,\sigma^2)$	$X_i = \theta + \varepsilon_i$ avec $\varepsilon_i \approx N(0,\sigma^2)$
Information publique	$\varnothing$	et y

Figure 9 – La structure du jeu de concours de beauté proposé au Chapitre 4
avec introduction de p-croyances communes.

La principale limite de ces modèles réside dans le fait qu'il est difficile de savoir quel modèle est le plus susceptible de rendre compte de la réalité. Les deux effets (nombre et ignorance de l'information) jouent probablement dans certains contextes plus que dans d'autres et ne sont certainement pas ni exclusifs ni exhaustifs.

Comment dès lors concilier leurs recommandations en matière de politique économique ? Dans cette conclusion, nous proposons une synthèse des recommandations politiques (résultats toutefois nécessairement modestes étant donnée la diversité des cas qui peuvent être envisagés et qui sont difficiles à distinguer dans le monde réel). Ainsi, la politique informationnelle devrait-elle bénéficier de l'existence de trois outils.

1) La précision de l'information

Comme nous l'avons déjà vu en Partie 1, l'outil précision de l'information est maintenant standard. La précision de l'information publique relativement à l'information privée ne doit pas être trop importante au risque de causer de l'instabilité liée à une sur-réaction des agents aux annonces (donnant potentiellement lieu à des équilibres multiples).

2) Le nombre d'informations

Nous avons montré que les agents ne sur-réagissent pas toujours à l'information publique : à partir de deux signaux publics dont la précision n'est pas de connaissance commune, les agents ne forment pas toujours des croyances auto-réalisatrices. Le nombre d'informations est essentiel ; en particulier le passage d'un seul signal public à deux permet d'éviter les équilibres en croyances auto-réalisatrices en écartant la connaissance commune s'il est accompagné d'un contrôle approprié de la précision des signaux.

3) Le degré de publicité de l'information

Dans le cas où il n'existe qu'un seul signal public, la sur-réaction peut aussi être évitée par un degré limité de publicité qui en contrecarre les effets négatifs.

Finalement, il est important de bien noter que des interrelations existent entre ces trois outils. Ainsi, le degré de publicité et le nombre d'informations diffusées ne représentent des outils efficaces que dans la mesure où la banque centrale contrôle efficacement le niveau de précision des informations qu'elle diffuse.

Dans le but d'obtenir une meilleure intuition de ce qui se passe réellement, nous proposons en Partie 3 une évaluation empirique de quelques contextes informationnels possibles. Nous verrons notamment que les modèles théoriques proposés permettent en partie de répondre aux objections empiriques rencontrées (même si nous ne présenterons pas d'évaluation empirique directe de nos modèles ; rappelons enfin que ceux-ci étaient à l'origine fondés sur les travaux empiriques mentionnés de façon très brève en Partie 1 et repris en détail en Partie 3).