

LA TAXE TOBIN : NOUVELLES APPROCHES

Francis BISMANS
Université de Lorraine

Olivier DAMETTE
Université de Lorraine

RÉSUMÉ – Alors que l'utilité de l'instauration d'une taxe Tobin fait l'objet de débats intenses, les travaux scientifiques qui y sont consacrés sont globalement méconnus. Le présent article en rend compte en se focalisant sur un ensemble d'approches nouvelles, formalisées ou économétriques.

ABSTRACT – While the possibility of a Tobin tax is increasingly discussed by public interest groups, scientific research devoted to the taxation of exchange rates are largely unknown. This article reviews the literature by focusing on recent studies based on formalized or econometric foundations.

INTRODUCTION

Plus de quarante ans après qu'elle ait été avancée, la taxe Tobin fait l'objet d'attentions multiples. Certes, on la confond bien souvent avec une simple taxe financière. Il reste que son application est incontestablement à l'ordre du jour, notamment au niveau européen.

Que de chemin parcouru donc depuis que le futur prix Nobel (Tobin, 1974, p. 88-92) proposa dans ses *Janeway Lectures* en 1972, l'instauration d'une taxe internationale sur les transactions de change !

La proposition fut d'abord accueillie dans l'indifférence tant par la profession des économistes que par le grand public. Il faudra attendre les années quatre-vingt-dix et la multiplication des crises financières localisées, pour qu'elle soit enfin prise en considération et discutée. Pour autant, le débat, si l'on peut véritablement utiliser ce terme, se limita en fait à l'échange d'arguments essentiellement idéologiques sur l'applicabilité de la taxe ou les recettes potentielles que générerait son introduction. La sphère académique n'y prêtait guère attention.

Une rupture va cependant intervenir en 1996 avec la parution du livre édité par ul Haq *et al.* (1996). Dans la foulée, nombre de travaux ont en effet prolongé, modifié ou complété, sur un mode essentiellement analytique, les premiers essais de modélisation que l'on trouve dans ce livre.

Le présent article rend compte de ces travaux en privilégiant trois grandes approches qui recourent à des formes de formalisation différentes : modèles avec agents hétérogènes et jeux de minorité; modèles simulés ou basés sur l'économie expérimentale; économétrie des marchés des changes.

Précisons d'emblée que nous focaliserons notre exposé sur la taxe Tobin *stricto sensu*, laquelle est une taxe sur les transactions de change uniquement. Il n'en découle aucune conséquence sur l'analyse des travaux théoriques qui s'appliquent à toutes les taxes financières. Cependant, seront ainsi exclus du champ de l'étude, les travaux – celui de Capelle-Blancard et Havrylchuk (2013) par exemple – relatifs aux *securities transaction tax* ou aux taxes sur les actions.

Le plan de cet article se présente en conséquence comme suit. La première section expose la problématique de la taxation telle qu'elle a été développée par Tobin. Elle rend aussi compte de l'apport spécifique de Frankel (1996). La section deux présente les modèles microstructurels des marchés des changes et puis développe plus longuement une classe parmi ces modèles, fondée sur les jeux de minorité. La section suivante est consacrée à l'analyse de l'apport propre de l'économie expérimentale et des modèles de simulation. Dans la section quatre, on dresse un panorama des études économétriques destinées à évaluer les effets d'une taxe Tobin sur la volatilité des cours et sur le volume des transactions de change. Enfin, la dernière section conclut l'exposé.

1. PROBLÉMATIQUE ET PRÉMISSSES ANALYTIQUES

La proposition émise par James Tobin a, bien sûr, une histoire, liée d'ailleurs à l'évolution des économies et des politiques économiques. Il est nécessaire d'en rendre compte pour baliser correctement le champ de cette synthèse, présenter les objectifs d'une telle mesure puis les illustrer par le biais d'une formalisation simple, en l'occurrence celle de Frankel (1996).

1.1 *La proposition initiale*

James Tobin a en fait formulé sa proposition en trois grandes étapes, qui sont directement reliées au degré d'internationalisation des économies et des marchés financiers.

Tout d'abord – c'est la première étape –, lorsque Tobin prononce ses *Janeway Lectures* en 1972, publiées ensuite sous le titre *The New Economics One Decade Older*, il entend explicitement « organiser ses réflexions sur la politique macroéconomique aux États-Unis durant les douze dernières années » – donc depuis 1960. Dans le troisième et dernier chapitre du livre, il développe en conséquence

ses vues sur la politique économique à mener et c'est là qu'il propose l'instauration « d'une taxe uniforme, universellement acceptée, par exemple de 1 %, sur toutes les conversions au comptant d'une monnaie dans une autre ».

Clairement, la proposition revient à établir une taxe mondiale, applicable à toutes les transactions de change. Elle suppose un accord de tous les pays concernés, en tout cas de tous ceux qui comptent du point de vue des échanges internationaux. De plus, notre auteur ne la propose que comme une « mesure possible », sans plus.

Comme Tobin (1974, p. 87-88) le précise aussi, l'objectif est « de préserver certaines possibilités d'autonomie pour les politiques monétaires nationales ou continentales et de prémunir ces dernières contre l'internationalisation croissante des marchés monétaires ». Bien sûr, il faut garder présent à l'esprit qu'en 1972, l'on n'en est encore qu'au début de ce processus d'internationalisation et qu'une année plus tôt, le président Nixon avait supprimé la convertibilité du dollar en or.

Le décor change du tout au tout quand Tobin prononce son allocution présidentielle lors de la conférence de la *Eastern Economic Association* en 1978. La mobilité des capitaux s'est fortement accrue et surtout, les régimes de change des différentes économies sont devenus flottants. Cependant, le problème essentiel ne se situe pas dans l'alternative taux de change fixes ou flexibles. Il réside – Tobin (1978, p. 153) – dans « la mobilité internationale excessive (...) du capital financier privé ». En d'autres termes, les marchés financiers se sont internationalisés beaucoup plus rapidement que les facteurs de production ou les institutions politiques.

Et Tobin de reprendre en conséquence sa proposition de 1972 d'une taxe universelle uniforme sur toutes les opérations de change au comptant tout en précisant également que cette taxe devrait s'appliquer à toutes les transactions libellées dans une monnaie étrangère, qu'elles portent sur des devises, des biens, des services ou des actions. Dans tous les cas, l'objectif reste le même : redonner du mou aux politiques macroéconomiques nationales, spécialement monétaires. Toutefois, une préoccupation nouvelle apparaît à présent. Tobin (1978, p. 159) se rend compte que sa proposition est susceptible de procurer des ressources financières considérables. Il propose dès lors de consacrer les recettes de cette taxe internationale à des buts internationaux, par exemple en augmentant les ressources de la Banque mondiale.

Enfin, lors de la troisième étape liée à la parution du livre d'ul Haq *et al.* (1996), Tobin remarque d'abord dans le prologue qu'il écrit pour ce livre, que l'introduction d'une taxe sur les transactions de change se justifie pleinement à la lumière des crises financières des dix dernières années. Les faits avaient démontré que les ressources à la disposition des banques centrales pour défendre les parités étaient bien inférieures à celles que pouvaient mobiliser les capitaux privés pour des opérations en devises. Il réitère les deux objectifs qu'il poursuit, à savoir réduire la spéculation de court terme, donc la volatilité des cours du

change, et accroître l'autonomie des politiques nationales. Il reconnaît cependant que d'aucuns étaient davantage attirés par la possibilité d'utiliser le produit de la taxe à des fins internationales. Enfin, Tobin (1996, p. XVIII) termine en affirmant qu'il est « heureux que la proposition, finalement, soit en train d'être sérieusement évaluée ».

1.2 Premier essai de formalisation

Dans son prologue, Tobin (1996, p. XII) crédite Frankel d'avoir modélisé une de ses intuitions fondamentales : le fait que la volatilité des cours devait diminuer en cas d'introduction d'une taxe, même minime, sur les opérations de change.

Voyons de ce point de vue quel était le modèle développé par Frankel (1989, 1996). Ce dernier est somme toute un précurseur des modèles à agents multiples, puisqu'il prend en compte deux types d'opérateurs : les spéculateurs et les fondamentalistes.

Considérons que le logarithme du taux de change au comptant, défini, par exemple, en unités de dollar(s) par euro et désigné par e , est déterminé par le logarithme du rapport de l'offre d'actifs intérieurs (relativement aux actifs étrangers) à la demande de ces mêmes actifs. Autrement dit, en notant respectivement s et d les logarithmes des deux variables précédentes, il vient

$$e = s - d + u, \quad (1)$$

où u est une perturbation de moyenne nulle et de variance constante, regroupant les autres variables affectant le taux de change.

Supposons à présent qu'une part, notée w , des opérateurs sur le marché des changes soit constituée d'investisseurs de long terme, les « fondamentalistes », et la part restante, forcément égale à $1 - w$ de spéculateurs « court-termistes ». La demande relative totale d'actifs se subdivise donc en celles des spéculateurs et des investisseurs, indicés respectivement par S et par I . Par ailleurs, les premiers anticipent que le taux de change courant s'écartera de sa valeur d'équilibre, notée \bar{e} , à un taux ρ et les seconds qu'il se dépréciera au contraire à la vitesse δ .

En supposant de surcroît que ε_I et ε_S représentent l'élasticité de la demande d'actifs étrangers de chacune des deux catégories par rapport à ses anticipations de change, la demande totale d'actifs internes est égale à

$$d = w\varepsilon_I\delta(e - \bar{e}) - (1 - w)\varepsilon_S\rho(e - \bar{e}). \quad (2)$$

La substitution de (2) dans (1) permet de déterminer le taux de change au comptant, soit

$$e = \frac{s + [w\varepsilon_I\delta - (1 - w)\varepsilon_S\rho]\bar{e} + u}{1 + w\varepsilon_I\delta - (1 - w)\varepsilon_S\rho}. \quad (3)$$

La variance du taux de change est en conséquence égale à

$$e = \frac{Var(s + u)}{[1 + w\varepsilon_I\delta - (1 - w)\varepsilon_S\rho]^2}. \quad (4)$$

Pour une valeur donnée du numérateur de (4), la volatilité du taux de change est d'autant plus forte que w , la proportion d'investisseurs, et ε_I , la sensibilité des investisseurs à leurs propres anticipations, sont faibles. Ajoutons que plus ε_S est élevée et plus aussi la volatilité est élevée.

Laissons la conclusion à Frankel (1996, p. 72) lui-même : « On pourrait s'attendre à ce qu'une taxe Tobin abaisse ε_S ou élève w . De l'une et l'autre manière, en diminuant le rôle de la spéculation déstabilisante, la taxe [...] conduirait à une variance plus faible du taux de change. »

2. L'APPORT DES MODÈLES AVEC MICROFONDATIONS

Dans la lignée des premiers travaux de Frankel, la littérature s'est tournée vers les modèles à agents hétérogènes de détermination de change et plus généralement ce que l'on appelle les modèles microstructurels du marché des changes (Sarno et Taylor, 2001; Lyons, 2001; Hommes, 2006). Ces modèles théoriques ont ensuite bénéficié des avancées de l'informatique et de la physique pour devenir des modèles microstructurels du type *agent based models*. Ils s'appuient notamment sur les jeux de minorité.

2.1 Les modèles microstructurels à agents hétérogènes

Les travaux théoriques qui s'intéressent au lien entre la taxe Tobin, la spéculation et la volatilité sont nombreux et divers. Les modélisations utilisées et les hypothèses associées conduisent à des résultats parfois très différents. Néanmoins, leur point commun est de s'appuyer sur des modèles à agents hétérogènes en mettant en exergue l'impact d'une taxe Tobin sur les agents qui créent de l'instabilité.

Ces études s'inscrivent pour la plupart dans la littérature dite de la microstructure des taux de change. De la sorte, c'est le comportement structurel des acteurs du marché des changes qui explique la dynamique de change.

Les modèles microstructurels ont la particularité de s'écarter des modèles macroéconomiques traditionnels, pour lesquels la volatilité des taux de change n'est que le reflet de celle des fondamentaux macroéconomiques dans un cadre d'anticipations rationnelles (voir par exemple Mussa (1976) pour un modèle uniquement macroéconomique). Pour Frankel et Rose (1994), il n'y a en effet aucun modèle basé sur les fondamentaux (offre de monnaie, inflation, taux d'intérêt...) qui permette d'expliquer ou de prévoir un pourcentage élevé de la variation des changes. Dans les modèles microstructurels en revanche, les agents de change n'ont pas tous une information complète sur les conditions de marché (sur la prime de risque

par exemple) et certains d'entre eux n'ont qu'une rationalité limitée. Ces constructions à agents hétérogènes permettent alors de mieux prendre en compte la déconnexion entre les fondamentaux et les mouvements de taux de change, c'est-à-dire l'émergence d'une volatilité dite excessive.

Dans ce type de modèle, les fondamentalistes et les chartistes, les *traders* informés et les non informés peuvent coexister sur le marché (voir par exemple, les travaux de Frankel et Rose (1994), Frankel et Froot (1990), De Long *et al.* (1990) ou De Grauwe et Grimaldi (2005)). Un des travaux les plus aboutis est celui de Jeanne et Rose (2002), dans lequel les proportions plus ou moins importantes de *noise traders* (agents qui n'ont pas accès à toute l'information sur les prix) génèrent successivement plus ou moins de volatilité.

Les principales études qui évaluent l'impact d'une taxe Tobin sur la volatilité dans un cadre à agents hétérogènes sont celles de Frankel (1996), Hau (1998), Haberer (2004) et Shi et Xu (2009). Ces études cherchent à évaluer les résultats de l'introduction d'une taxe sur la composition des *traders*. Le papier original de Frankel (1996), comme on l'a vu dans la section précédente, distingue, bien que cela puisse paraître un peu réducteur, deux groupes d'opérateurs sur le marché : les investisseurs et les spéculateurs. Le modèle est construit, on l'a montré, de manière à illustrer l'impact stabilisateur d'une taxe Tobin : en écartant du marché les spéculateurs, la taxe permettrait ainsi de réduire la volatilité des taux de change.

Quoique l'approche de Frankel ait été utile pour formaliser les canaux d'intervention d'une taxe Tobin, elle ne tient cependant que sous la condition de parité de taux d'intérêt couverte, ce qui omet par conséquent la prise en compte des anticipations des agents. Aussi, plus récemment, Shi et Xu (2009) – voir également Damette (2009) pour un travail similaire – ont-ils modélisé les comportements microéconomiques des agents hétérogènes averses au risque dans un papier très proche de celui de Jeanne et Rose (2002). L'avantage de ce type d'approche est de modéliser les comportements d'optimisation de portefeuille des *traders* dans un cadre macroéconomique de détermination de taux de change. La volatilité des changes peut ainsi être exprimée comme une fonction de la volatilité « fondamentale » (celle liée aux fondamentaux macroéconomiques) et de la volatilité « excessive » liée aux transactions des *traders* qui manquent d'information (les *noise traders*). Le résultat majeur de leur modèle est la coexistence de trois équilibres de volatilité des changes possibles correspondant à des niveaux plus ou moins élevés de proportion de *noise traders* sur le marché et donc de volatilité excessive. Dans un tel contexte, le modèle peut générer différents niveaux de volatilité totale pour un niveau de volatilité des fondamentaux donné.

Dans ce modèle, la décision d'entrée sur le marché des *noise traders* est endogénéisée, Shi et Xu (2009) vont même plus loin en supposant que la part relative des *traders* déstabilisants déjà présents sur le marché affecte différemment la décision d'entrée des deux types de *traders*. Alors que les *traders* informés prennent cette présence en compte en formulant leur optimisation de portefeuille de manière rationnelle, les *noise traders* ne le font pas. Introduisant la taxe Tobin,

les auteurs obtiennent alors un résultat tout à fait intéressant : la composante *noise traders* décroît, mais cela ne suffit pas forcément à réduire la volatilité. En conclusion, la taxe Tobin est donc parfois inefficace.

Dans la première catégorie d'équilibres, les deux types d'agents ont des parts relatives similaires et la taxe Tobin conduit à réduire l'entrée de tous les acteurs de manière équivalente. Elle n'affecte donc que la liquidité du marché sans affecter sa composition. Dans la deuxième catégorie, la taxe modifie la composition des types de *traders*, mais elle affecte plus lourdement les *traders* informés. En fait, en faisant disparaître les *traders* informés, la taxe va accroître la part relative des non informés en agissant telle une externalité positive sur eux; les *noise traders* ont en effet un rôle simultané de partage du risque (plus il y a d'agents et plus il y a de contreparties) et de création de risque (car cela augmente leurs bénéfices). Dans ce cas, la taxe est donc contreproductive, puisqu'elle conduit à l'augmentation de la volatilité. Finalement, la situation du dernier type d'équilibre est telle que la composition des agents est inchangée après introduction de la taxe de même que la volatilité, car le coût de transaction est suffisamment élevé pour dissuader l'entrée des *noise traders*.

Il faut noter par ailleurs que la modélisation microstructurelle ainsi présentée a également servi de socle à la modélisation des marchés financiers intégrée dans deux modèles d'équilibre général dynamiques stochastiques (DSGE) développés pour évaluer les effets d'une taxe Tobin sur la volatilité macroéconomique : il s'agit de Xu (2010) dans la lignée de ses travaux avec Shi précédemment présentés (voir Shi et Xu (2009)) et surtout, de Lendvai *et al.* (2013) dans un travail mené au sein de la Commission européenne. Même si la taxe introduite n'est pas spécifiquement une taxe sur les transactions de change mais plutôt sur les titres de marchés centralisés (comme les actions), les résultats sont originaux en ce qu'ils s'intéressent pour la première fois aux effets sur la sphère réelle d'une telle mesure. En l'occurrence, une taxe qui viserait des recettes de l'ordre de 0,1 % du PIB entraverait l'investissement et le stock de capital de 0,5 % sur le long terme impliquant une baisse de 0,2 % du PIB réel. La taxe réduirait la volatilité des variables financières mais aurait peu d'impact sur la volatilité non financière. Finalement, la distorsion sur le PIB serait comparable à celle d'une taxe sur les sociétés.

Enfin, nous ne pourrions achever ce panorama des études microstructurelles sans aborder le travail de Mende et Menkhoff (2003). Ces derniers ont proposé une analyse microstructurelle originale en confrontant les effets attendus d'une taxe Tobin à la littérature empirique et aux faits stylisés du domaine. En utilisant les données de la Banque des règlements internationaux (BRI), les résultats des études microstructurelles de Lyons (2001), de Evans et Lyons (2002) – entre autres – ou encore leurs propres données issues du *book* d'une petite banque allemande (voir Mende et Menkhoff (2002)), les auteurs montrent tout d'abord que les banques, si elles interviennent à court terme, n'ont pas un comportement déstabilisant (qui génère de la volatilité des changes) au contraire des *asset managers*. Partant de cela, ils montrent qu'il n'y a pas de preuve claire que la taxe soit en

mesure d'atteindre ses objectifs : aucun taux de taxation ne pourrait simultanément les objectifs de réduction de la volatilité des changes tout en maintenant la liquidité du marché. En effet, un taux de taxation faible (0,02 % par exemple) serait insuffisant pour réduire la spéculation alors que des taux plus élevés seraient susceptibles de déformer la structure de marché et d'impacter la liquidité et le partage du risque. Au final, ils recommandent que la taxe Tobin suive d'autres objectifs que la réduction de la spéculation et de la volatilité : se concentrer sur les revenus potentiels (mais alors d'autres marchés que le Forex devraient être taxés également) ou placer en priorité l'objectif de liquidité en définissant le taux de taxation le plus faible possible.

2.2 Les jeux de minorité

Par rapport aux modèles à agents multiples qui ont été développés à la sous-section précédente, ceux fondés sur les jeux de minorité ont l'avantage de pousser au maximum la désagrégation des agents. De plus, ils permettent aussi très souvent d'obtenir des résultats analytiques en utilisant les techniques bien rodées de la mécanique statistique.

Les jeux de minorité se caractérisent aussi par le fait que la rationalité des (nombreux) agents y est limitée et que les gagnants doivent se trouver dans la minorité – alternativement, les perdants dans la majorité.

L'origine de tels jeux se situe dans le problème du Bar d'El Farol posé par Arthur (1994), article sur lequel on reviendra. Cependant, c'est à Challet et Zhang (1997) que l'on doit véritablement la première application de ce type particulier de jeux. (Pour un historique, voir Challet *et al.* (2005).)

Le modèle de base connu sous le nom de *Grand-Canonical Minority Game* (GCMG) a été développé notamment dans Challet et Marsili (2003). On utilisera en plus Coolen (2005). L'article, récent, de Bianconi *et al.* (2009) représente la première tentative de modéliser les effets d'une taxe Tobin en s'appuyant sur l'appareillage analytique des jeux GCMG. Voici les traits essentiels du modèle développé par ces auteurs.

Soit un marché des changes sur lequel N agents, avec N très grand, doivent prendre, à l'instant t , une décision binaire (*binary decision* en anglais, en abrégé *bid*) – acheter ou vendre –, donc $b_i(t) \in \{-1, 1\}, i = 1, \dots, N$, où (-1) représente par exemple un achat de devises et 1 , une vente. La demande excédentaire globale est alors

$$A(t) = \sum_{i=1}^N b_i(t). \quad (5)$$

L'information à la disposition des agents est résumée dans la variable entière $\mu(t)$ qui prend ses valeurs dans l'ensemble $P^* = \{1, \dots, P\}$. (On peut assimiler P au nombre de périodes antérieures à t .)

Chaque agent i dispose d'une stratégie de transaction, un vecteur noté \mathbf{a} , c'est-à-dire d'un ensemble d'actions (vendre ou acheter) telles que $\mathbf{a}_i = (a_i^\mu)_{\mu=1,\dots,P} \in \{-1, 1\}^P$. Une stratégie est donc une application de l'ensemble des valeurs de l'information μ sur l'ensemble binaire $\{-1, 1\}$.

Les opérateurs ont la faculté de s'adapter et en conséquence, de ne pas entrer dans une transaction s'ils considèrent que leur stratégie est inadéquate. Formellement, ils sont dotés d'un score $u_i(t), i = 1, \dots, N$, qui mesure la performance de leur stratégie. Si $u_i(t) > 0$, ils achètent ou vendent; si $u_i(t) = 0$, ils se retirent en quelque sorte du marché. La fonction de demande excédentaire (5) peut donc s'écrire alternativement

$$A(t) = \sum_{i=1}^N n_i(t) a_i^{\mu(t)}, \tag{6}$$

où $n_i(t) = 1$ ou 0 selon que $u_i(t)$ est positif ou nul.

L'agent i conserve la trace des performances passées de sa stratégie a_i^μ et ajuste $u_i(t)$ selon la formule de mise à jour :

$$u_i(t+1) = u_i(t) - a_i^{\mu(t)} A(t) - \varepsilon_i, \tag{7}$$

où $a_i^{\mu(t)} A(t)$ est le paiement du jeu et ε_i une constante spécifique à i .

Le paiement sera positif chaque fois que l'agent i est dans la minorité, c'est-à-dire que l'action $a_i^{\mu(t)}$ est de signe contraire à celui de la décision globale $A(t)$; il est négatif lorsque l'opérateur i est dans la majorité : dans ce cas, $a_i^{\mu(t)}$ et $A(t)$ sont alors de même signe.

La constante ε_i traduit la propension aux transactions de l'opérateur i . En général, elle exprime l'hétérogénéité des agents. Pour simplifier, on limitera cette hétérogénéité en considérant deux types d'agents seulement : 1) les spéculateurs qui ne se lancent dans une transaction que lorsque leur profit anticipé excède un certain seuil, i.e. que $\varepsilon_i = \varepsilon \geq 0$; 2) les *traders* commerciaux qui sont toujours disposés à passer un marché. (Mathématiquement, pour ces derniers, on a $\varepsilon_i = -\infty$ et $n_i(t) = 1$ pour tout t .)

Compte tenu qu'il y a N_s spéculateurs et $N_c = N - N_s$ *traders* commerciaux, une taxe Tobin, de taux τ s'apparente à un accroissement de ε_i , de sorte que

$$\varepsilon_i = \begin{cases} \varepsilon + \tau & i \leq N_s \\ -\infty & i > N_s. \end{cases} \tag{8}$$

Le modèle peut être résolu analytiquement à l'aide des méthodes bien codifiées de la mécanique statistique. Sans entrer dans les détails techniques, disons simplement que ces méthodes permettent d'obtenir des résultats exacts lorsqu'on

fait tendre le nombre d'agents $N = N_s + N_c$, ainsi que le nombre P d'états de l'information, vers l'infini tout en maintenant les rapports $n_s = N_s/P$ et N_c/P fixes et finis. Les paramètres de contrôle du modèle sont alors n_s , n_c et ε .

Le principal résultat du jeu porte sur la volatilité des cours du change. Il s'énonce simplement : l'introduction d'une taxe Tobin diminue la volatilité en question chaque fois que le marché opère dans une zone proche de ce que la littérature nomme la *droite critique*, déterminée par la double condition $\varepsilon = 0$ et le rapport n_s supérieur à une certaine valeur positive n_s^* .

Par contre, si le marché est éloigné de ce segment de droite, alors la taxe n'a que peu d'effets sur la volatilité de marché. À noter toutefois que la région de l'espace paramétrique proche de la droite critique est la seule à reproduire les faits stylisés, non gaussiens, caractéristiques des marchés réels, tels l'épaisseur des queues des distributions, la leptokurticité des rendements, etc.

En utilisant ce même modèle GCMG et en envisageant trois types d'agents (totalement rationnels; à rationalité limitée; totalement irrationnels), Yamazaki *et al.* (2013) dans un papier dont on ne dispose malheureusement que d'un résumé en anglais, ont abouti aux deux principaux résultats suivants :

1. Lorsque le marché est dominé par des agents rationnels ou à rationalité limitée, un accroissement de la taxe diminue la volatilité des fluctuations des cours;
2. Quand, au contraire, le marché compte une majorité d'agents irrationnels, l'augmentation de la taxe ne conduit pas à une diminution de la volatilité des cours.

3. SIMULATIONS ET ÉCONOMIE EXPÉRIMENTALE

Il fut un temps – voir par exemple Kagel et Roth (1995, p. 29) – où l'on assimilait simulations conduites sur ordinateurs et expériences avec sujets réels. Ce n'est plus le cas aujourd'hui, de sorte que l'on commencera par présenter les simulations de modèles avant de développer les résultats expérimentaux pertinents.

3.1 Modèles simulés

Durant la dernière décennie, de nombreux travaux ont tenté de quantifier l'impact sur la volatilité dans le cadre de modèles simulés à agents hétérogènes. On peut citer à cet égard Westerhoff (2003), Westerhoff et Dieci (2006), Pellizzari et Westerhoff (2009). On peut considérer ces modèles comme une extension en environnement stochastique des modèles microstructurels présentés dans la section précédente.

Westerhoff (2003), utilisant un modèle avec des chartistes et fundamentalistes, montre que la taxe est susceptible d'exclure les chartistes du marché et ainsi de réduire la volatilité des taux de change, mais à la condition que le taux de taxation

demeure à un niveau modéré; en effet, un taux trop élevé pourrait conduire à exclure la composante stabilisante du marché.

Le travail de Westerhoff et Dieci (2006) a la particularité de s'intéresser à une taxe globale, alors que les autres travaux n'imposent une taxe que sur un marché donné (l'euro/dollar par exemple, les *futures*...). Si une taxe est imposée sur un seul marché, les spéculateurs qui quittent le marché rendent ce marché plus stable. Ils peuvent cependant réapparaître sur un autre marché, qui s'en trouve à son tour déstabilisé. Les auteurs préconisent donc d'introduire une taxe sur tous les marchés simultanément dans le but de réduire efficacement la spéculation et la volatilité – on y reviendra.

Plus récemment, Pellizzari et Westerhoff (2009) ont montré que l'efficacité de la taxe Tobin dépendait de la microstructure des marchés. Sur les marchés à *dealers* multiples où la liquidité est assurée par des spécialistes, une taxe est susceptible de réduire la volatilité en poussant hors du marché les spéculateurs. Au contraire, sur les marchés à ordres limités, la réduction de la liquidité induite par la taxation amplifie davantage l'impact moyen du prix d'un ordre donné et n'a donc pas d'effet sur la volatilité.

D'autres travaux, tout en raisonnant dans un cadre multi-agents, ont utilisé des modèles à intelligence nulle. Il s'agit par exemple de Ehrenstein *et al.* (2005) et de Mannaro *et al.* (2008).

Un trait intéressant de ces études est qu'elles postulent que les transactions des agents sont la résultante de différentes trajectoires stochastiques plutôt que de comportements d'optimisation. Toutefois, les résultats obtenus sont parfois contradictoires.

Ehrenstein *et al.* (2005), sur la base du modèle de *herding* de Cont-Bouchaud, prennent en compte le fait que la réduction de la liquidité induite par la taxe est susceptible d'augmenter la sensibilité de la réponse des prix à une transaction donnée et montrent qu'une taxe réduirait la volatilité, tant que le taux de taxation demeure relativement faible et n'entraîne pas de réduction significative de la liquidité.

Mannaro *et al.* (2008) considèrent le cas d'un marché unique dans un modèle avec quatre catégories d'agents (aléatoire, fundamentalistes et deux types de chartistes). Il s'ensuit que la volatilité augmente avec la taxe, mais uniquement lorsque les chartistes sont présents sur le marché. Lorsque deux marchés coexistent, les résultats entrent en contradiction avec les travaux relativement similaires de Ehrenstein *et al.* (2005) et Westerhoff et Dieci (2006), qui étudient également le cas d'une taxe globale. En effet, une telle taxe réduit le volume des changes et la liquidité du marché taxé qui devient ainsi plus instable que le marché non assujéti à la taxe.

3.2 L'approche de l'économie expérimentale

L'étude du fonctionnement de marchés concurrentiels, spécialement financiers, est un grand classique de l'économie expérimentale – voir par exemple sur ce point Kagel et Roth (1995, chapitre 6 notamment). Le travail de Kaiser *et al.* (2007) se concentre sur l'analyse d'un seul marché, celui d'un actif financier, et étudie expérimentalement les effets de l'introduction d'une taxe Tobin.

Plus précisément, soit un actif financier qui fait l'objet de transactions tout au long d'un horizon temporel de T périodes. Chaque participant au marché i ($i = 1, \dots, n$) dispose d'une dotation initiale en monnaie (le numéraire !), notée $x_{i,0}$, et d'une dotation initiale en l'actif, notée $m_{i,0}$. Lors de chaque période $t = 1, \dots, T$, les enchères se déroulent en deux étapes.

Dans un premier temps, les participants déclarent deux prix, nécessairement positifs : un prix acheteur (*bid*) et un prix vendeur (*ask*) de l'actif, avec la restriction que le premier ne peut être supérieur au second. Le prix acheteur, $p_{t,b}$, est le maximum de tous les prix individuels, soit

$$p_{t,b} = \max(p_{1,t,b}, \dots, p_{n,t,b}). \quad (9)$$

Le prix vendeur est posé égal au minimum des prix déclarés par les participants :

$$p_{t,a} = \min(p_{1,t,a}, \dots, p_{n,t,a}). \quad (10)$$

Deux restrictions cependant : 1) un participant ne peut formuler un prix acheteur s'il ne détient du numéraire et semblablement, il ne peut proposer un prix vendeur s'il ne détient aucune unité de cet actif; 2) tout participant doit disposer du numéraire en suffisance pour acheter au moins une unité de l'actif au prix acheteur qu'il propose.

Dans un second temps, les prix (9) et (10) sont communiqués à tous les participants de l'expérience, qui forment alors leurs ordres d'achats ou de ventes. (Ceux-ci peuvent aussi s'abstenir.) Pratiquement, ils doivent décider s'ils achètent ou vendent des unités de l'actif ou s'ils passent leur tour.

Si un participant i décide d'acheter $d_{i,t}$ unités de l'actif au prix $p_{t,a}$ lors de la période t , il doit déboursier $d_{i,t} p_{t,a}$ unités du numéraire par unité d'actif pour achever la transaction. Il existe cependant un nombre maximum, noté \bar{d} , d'unités de l'actif qu'il est possible d'acquérir. (On néglige ici deux cas particuliers, notamment celui où l'offre totale d'un actif est inférieure à sa demande.)

Symétriquement, si un participant décide de vendre $s_{i,t}$ unités de l'actif, il reçoit en retour $s_{i,t} p_{t,b}$ unités du numéraire. Ici aussi, il existe un maximum, noté \bar{s} , à l'achat d'unités d'actifs. (On néglige deux cas particuliers, notamment celui qui surgit lorsque la demande totale de l'actif est inférieure à son offre.)

À l'issue de la période finale T , les actifs détenus par les participants sont convertis en numéraire à un taux fixé p_b^* . Ils reçoivent ainsi un paiement qui est égal au numéraire détenu multiplié par un facteur de conversion c . Les recettes du participant i , en euros, se montent alors à :

$$\Pi_i = c(x_{i,T} + p_b^* m_{i,T}), \quad i = 1, \dots, n. \tag{11}$$

À des fins de comparaison, on introduit une taxe Tobin dans le processus de double enchère, égale à une fraction τ du numéraire transféré. Cette taxe est due par la partie qui initie la transaction, qu'elle soit acheteuse ou vendeuse. Dès lors, si un opérateur i décide d'acheter $d_{i,t}$ unités de l'actif au prix $p_{t,a}$, il devra s'acquitter aussi du montant $\tau d_{i,t} p_{t,a}$. Il s'ensuit que le numéraire qu'il détient dans la période suivante est :

$$x_{i,t+1} = x_{i,t} - (1 + \tau)d_{i,t} p_{t,a}. \tag{12}$$

Semblablement, si un participant désire vendre $s_{i,t}$ unités d'actif au prix $p_{t,b}$, il devra s'acquitter d'une taxe d'un montant de $\tau s_{i,t} p_{t,b}$.

Il reste une dernière précision à apporter. Pour ce faire, définissons la valeur fondamentale d'une unité de l'actif en t par

$$\Phi_t = p_b^* + (T - t)\mu, \tag{13}$$

où p_b^* est, on l'a déjà dit, le taux de conversion d'une unité d'actif en numéraire à l'issue de la période T , tandis que μ est un facteur de pondération de l'écart temporel qui sépare la valeur fondamentale en t du taux de conversion final. Par conséquent, la valeur fondamentale décroît constamment au fil du temps et est, en fait égale à p_b^* une fois la période T atteinte.

L'expérience proprement dite consistera alors à organiser six sessions sans taxe et six autres avec taxe. Ces dernières se différencient par le fait que la taxe croît progressivement de 0,5 % à 3 % avec à chaque fois une augmentation d'un demi pourcent. Les valeurs données aux différents paramètres – les valeurs calibrées, dit-on – sont les suivantes :

TABLEAU 1
CALIBRAGE DES PARAMÈTRES

$n = 8$	$T = 51$	$\bar{s} = 25$	$p_b^* = 1$	$\mu = 0,05$
$x_{i,0} = 500, \forall i$	$m_{i,0} = 200, \forall i$	$\bar{d} = 25$	$c = 0,01$	

NOTE : c est le facteur de pondération et μ un facteur de pondération de l'écart temporel qui sépare la valeur fondamentale en t du taux de conversion final.

Avant de détailler les résultats de cet ensemble de sessions expérimentales, il est intéressant d'interpréter le modèle comme un jeu non-coopératif traditionnel et de déterminer le ou les équilibres de Nash correspondants. De ce point de vue, il suffira d'énoncer quatre conclusions analytiques qui découlent d'une telle interprétation :

- Si le prix d'offre diffère de la valeur fondamentale, toute transaction entre deux joueurs détériore les paiements de l'un ou l'autre de ces joueurs;
- Si le prix d'offre est égal à la valeur fondamentale, les transactions s'opèrent sans limite et sans affecter les paiements des deux joueurs; en d'autres termes, le volume des transactions peut prendre n'importe quelle valeur arbitraire;
- Dans le cas de l'introduction d'une taxe Tobin sur les transactions, les paiements de l'un et l'autre joueur sont négativement affectés lorsque le prix de marché n'est pas égal à la valeur fondamentale;
- Enfin, sur le marché taxé, à l'équilibre, c'est-à-dire lorsque les prix de marché sont égaux à la valeur fondamentale, aucune transaction n'a lieu.

Compte tenu de ces lignes de références et par comparaison, les expériences de laboratoire livrent les résultats principaux suivants quant aux effets possibles résultant de l'introduction d'une taxe Tobin – il y en a d'autres ! – :

1. Le volume des transactions n'est pas affecté, en moyenne par l'instauration d'une taxe Tobin, même si par contre, il existe une corrélation statistique négative entre ce volume et le taux de taxation retenu.
2. En ce qui concerne la volatilité des prix – mesurée par un indicateur différent de la variance, non appropriée pour ce modèle expérimental –, les résultats sont contrastés : d'un côté, qu'il y ait ou non taxation des opérations, la volatilité correspondante des cours est toujours plus élevée que la volatilité d'équilibre; d'autre part, l'introduction d'une taxe réduit la variabilité des prix de l'actif.
3. Enfin, et ceci est un apport important de Kaiser *et al.* (2007), en utilisant une série d'indicateurs (le coefficient de Gini, le degré d'entropie de Theil, le coefficient de variation, etc.), les auteurs concluent que la répartition des gains entre les participants est moins inégalitaire sur le marché taxé que sur celui qui ne l'est pas.

Hanke *et al.* (2010) ont, pour leur part, considéré deux marchés et non un seul comme l'ont fait Kaiser *et al.* (2007), ce qui offre l'avantage de pouvoir comparer une gamme plus large de possibilités : aucun marché n'est taxé; seul l'un d'entre eux l'est; les deux le sont. Le cas où un seul de ces marchés est taxé est spécialement intéressant parce l'autre marché peut alors être assimilé à un paradis fiscal.

Sous cet angle bien précis, Hanke *et al.* (2010) obtiennent trois grands résultats :

- La taxe réduit le volume des transactions sur le marché qui y est soumis, tandis que le paradis fiscal capte à son profit une grande part des transactions; en conséquence, le rendement de la taxe est très faible;
- La taxe diminue ou accroît la volatilité des cours selon qu'elle est levée sur le plus grand ou le plus petit des deux marchés;
- La spéculation de court terme diminue sur le marché taxé; à l'inverse, elle s'accroît dans le paradis fiscal; toutefois, les deux effets ne se compensent pas, car malgré tout, la spéculation globale se réduit.

Pour le reste, Hanke *et al.* (2010) retrouvent plusieurs résultats qui avaient déjà été engrangés par Kaiser *et al.* (2007), en particulier celui-ci : l'introduction d'une taxe Tobin sur tous les marchés y réduit le volume des transactions.

On peut, bien sûr, questionner l'utilité d'expériences de laboratoire et souligner leur manque de portée générale. Cependant, tant qu'une taxe universelle sur les transactions de change n'aura pas été mise en œuvre, le recours à l'expérimentation est légitime et fécond.

Enfin, le résultat obtenu par Kaiser *et al.* (2007) – l'introduction d'une taxe réduit à zéro le volume des transactions de change – est certes robuste dans le cadre de la théorie des jeux, mais aussi totalement dépendant des hypothèses comportementales de la théorie classique, notamment celles de rationalité et de connaissance commune des joueurs. Si l'on abandonne cette double hypothèse, on débouche alors sur la théorie des jeux évolutionnistes qui postule une rationalité limitée et une information bien moindre de la part des joueurs. D'autres concepts de solutions tels celui d'équilibre stochastiquement stable, sont alors disponibles – voir sur ce point, Aimar et Bismans (2006) par exemple.

4. ÉCONOMÉTRIE DE LA TAXATION DES CHANGES

On commencera par passer en revue les travaux, plutôt clairsemés, qui s'efforcent d'estimer les effets de l'introduction d'une taxe sur la volatilité des changes avant d'examiner ceux, plus rares encore, qui se sont attachés à estimer l'élasticité du volume de transaction à la taxe.

4.1 *Taxe et volatilité des changes*

L'explication de la rareté des études qui tentent de mesurer le lien entre la taxe et la volatilité du marché est double : elle tient principalement à ce qu'aucune taxe de ce type n'a à ce jour été instaurée; et accessoirement à l'absence, relative, de données exploitables (en raison de la décentralisation et de l'opacité du marché des changes).

Compte tenu de ces contraintes factuelles, beaucoup d'économistes ont procédé par analogie en considérant des marchés purement financiers et non ceux des changes. C'est la démarche, par exemple, suivie par Umlauf (1993), Jones et Seguin (1997) ou encore par Hau (2006). (Plus récemment, Capelle-Blancard et

Havrylchuk (2013) ont mené une étude du même type sur des données observées du marché des actions suite à la mise en œuvre par la France en août 2012, d'une taxe sur certaines transactions financières.)

Seuls Aliber *et al.* (2003) de même que Lanne et Vesala (2010) ont proposé une réelle évaluation économétrique des effets d'une taxe Tobin sur la volatilité des cours du change. Ces auteurs contournent le problème du manque de données en utilisant les *futures* sur devises, qui sont des produits dérivés de devises. Plus précisément, il s'agit de contrats à terme négociés sur un marché organisé et centralisé (le *Chicago International Monetary Market*), de surcroît doté d'une chambre de compensation. Sur ce type de marchés organisés, les ordres d'achat et de vente transitent donc par un organisme central, de façon semblable aux bourses de valeurs. Il est alors aisé de recueillir les données des contrats passés au cours d'une journée, puisque les opérations sont standardisées et conclues à un prix unique.

En se servant de données mensuelles collectées pour quatre parités (livre sterling, yen, mark allemand, franc suisse contre le dollar américain) sur la période 1977-1999, Aliber *et al.* (2003) veulent estimer la relation entre les coûts de transaction et la volatilité du marché des changes. La taxe Tobin est ainsi assimilée à une élévation des coûts de transaction. Ces derniers sont généralement mesurés par le *bid-ask spread*, qui n'est rien d'autre que la différence entre le cours acheteur et le cours vendeur d'une devise. Pourtant, Aliber *et al.* (2003) construisent leurs propres séries de coûts de transaction à partir des déviations issues de la parité des taux d'intérêt couverte. Cela leur permet de mieux approcher la marge réalisée par les gros opérateurs du marché, à savoir les banques commerciales d'envergure, qui réalisent leurs échanges principalement entre elles.

Les auteurs régressent finalement par moindres carrés la volatilité sur les coûts de transaction. Ils montrent alors qu'une augmentation de ces derniers (0,02 %) accroîtrait la volatilité (de l'ordre de 0,5 %) pour toutes les parités, à l'exception de celle du mark allemand/dollar. La taxe Tobin serait donc contre-productive.

Cependant, la méthode utilisée par ces auteurs est sujette à critiques et comporte deux défauts majeurs.

D'une part, les données proviennent du marché des *futures* sur devises qui représente une part infime du total des transactions opérées sur le marché des changes (environ 22 milliards de dollars US en 2004, pour un marché de 1880 milliards de dollars par jour). Les *futures* sont en outre moins liquides et plus volatils que les cours au comptant du Forex. (Bessembinder (1994) prétend que la corrélation entre les volumes des *spots* et ceux des *futures* est élevée sur le marché des actions, mais Hartmann (1998) a montré que ce lien ne se vérifie pas sur le marché des changes.)

D'autre part, sur le plan économétrique, Aliber *et al.* (2003) mettent en évidence l'existence d'une relation significativement positive entre les coûts de transaction et la volatilité, ainsi que d'une relation négative entre les coûts de tran-

saction et le volume des contrats *futures*. Or, comme le fait à juste titre remarquer Werner (2003), les auteurs interprètent cette relation comme l'effet des coûts de transaction sur la liquidité et la volatilité du marché. Il est cependant possible que la causalité soit inversée – au moins partiellement – et que l'affaiblissement des coûts de transaction dans le temps soit la conséquence d'une augmentation de la liquidité (du volume) et d'une réduction de la volatilité (incertitude). De la même façon, la relation positive entre les coûts de transaction et la volatilité pourrait provenir d'une réduction de la volatilité dite fondamentale dont l'effet serait de réduire les coûts de transaction. Ce problème d'endogénéité pourrait donc masquer le véritable impact d'une taxe Tobin sur la variabilité des cours.

Tenant compte de ces critiques, Lanne et Vesala (2010) revisitent le travail précédent en se servant de données à haute fréquence provenant du marché des changes *stricto sensu*. Celles-ci concernent trois parités (mark allemand, yen, dollar US) pour la période 1992-1993. Les auteurs disposent également d'enregistrements des *news* fournies sur les écrans Reuters en temps réel pour la période considérée. Cette information leur permet de calculer un indicateur de la volatilité fondamentale qui a l'avantage de résoudre le problème d'endogénéité évoqué plus haut.

Les auteurs estiment une nouvelle fois la relation entre les coûts de transaction et la volatilité, cette dernière étant définie, à la suite d'Andersen et Bollerslev (1998), comme la variance réalisée. Les coûts de transactions pour leur part sont calculés de manière assez classique et assimilés à la différence relative entre les cotations *bid* et *ask*.

Au total, il apparaît à nouveau qu'une taxe Tobin serait à l'origine d'un accroissement de la volatilité du marché des changes tant du point de vue des données journalières qu'intrajournalières. Si l'on en croît les régressions effectuées sur les premières par MCO, une augmentation de 0,01 % des coûts accroîtrait ainsi la volatilité du cours yen/dollar de 1,21 % et celle du mark allemand/dollar de 1,16 %. Les auteurs proposent également des régressions intrajournalières, dont l'intérêt est de prendre en compte non plus des effets agrégés, mais microstructuraux, qui peuvent varier à une fréquence élevée (toutes les 5 minutes). Les effets ainsi obtenus vont dans le même sens, quoiqu'*in fine* plus élevés (à peu près 5 fois), que ceux mis en évidence par Aliber *et al.* (2003). La prise en compte de données *spot* du marché des changes plutôt que des *futures* et la haute fréquence des données expliquent sans doute cette divergence dans les résultats.

Très récemment, le recours aux techniques économétriques non linéaires a permis de nuancer ces résultats. Ainsi Damette (2016) et Damette et Park (2015), à partir de données récoltées auprès de *Olsen Financial* pour la période d'octobre 2006 à octobre 2010, montrent que l'impact d'une taxe Tobin sur la volatilité serait en fait conditionnel à la conjoncture du marché. Par exemple, Damette (2016), partant d'un modèle dit de *Mixture Distribution Hypothesis* reliant la volatilité au volume des transactions (voir par exemple Bauwens *et al.* (2006)) et en utilisant un modèle à seuil de transition lisse (STR), met en exergue l'existence d'une relation

entre la volatilité et le volume de transactions selon les niveaux de volatilité ou de volume du marché des changes. À réduction du volume consécutive à la taxe donnée, il est donc possible d'inférer les effets d'une taxe sur la volatilité.

Il en ressort un accroissement de l'impact, positif, du volume sur la volatilité dans les périodes d'instabilité (financières et économique). Il serait tentant de conclure qu'une taxe Tobin serait donc encore plus efficace (sous l'hypothèse de contraction du volume des changes constante) en période de haut volume et de turbulence qu'en période de calme du marché des changes.

Un tel résultat peut sembler relativement contre-intuitif, puisqu'une partie de la littérature théorique prédit une moindre efficacité de la taxe Tobin en temps de crise de change. Les coûts de transaction augmentant lors des périodes de crise, une taxe Tobin peinerait à réellement déstabiliser les spéculateurs (voir Bird et Rajan (2001)). Une justification possible de ce résultat en lien avec le travail de Jeanne et Rose (2002) peut s'interpréter à la lumière de la composition du marché. Selon ce raisonnement, la part relative des agents mal informés, des bruiteurs (*noise traders* en anglais) et des spéculateurs pourrait augmenter avec le volume total de transactions en période de crise ou d'inefficacité du marché. Ainsi, un même niveau de réduction du volume des transactions pourrait davantage abaisser la volatilité en période de turbulence, car cette catégorie d'agents est supposée plus sensible à une taxe. La taxe Tobin serait donc un moyen efficace de stabilisation des taux de change, notamment lorsque le volume des transactions de change est anormalement élevé (il dépasse un certain seuil dans le modèle).

Ce résultat pourrait avoir par ailleurs des répercussions sur la mise en œuvre de la taxe. En effet, il serait utile que l'autorité en charge de l'application de la taxe prenne en compte cette non-linéarité en appliquant un taux ajustable. Celle-ci pourrait appliquer une règle similaire à celle de Taylor en matière de taux d'intérêt (ici les paramètres seraient le volume des opérations et la volatilité) et ce, de façon à maximiser son impact stabilisateur sur le taux de change.

4.2 *L'élasticité des transactions : premières études*

Le problème de la contraction du volume des changes consécutivement à l'instauration d'une taxe Tobin est crucial à deux titres : d'une part, il permet de répondre en partie à la question du lien taxe/volatilité; d'autre part, si on cherche à évaluer le rendement de la taxe, il est nécessaire de quantifier la réduction correspondante de l'assiette taxable.

C'est dans cette dernière optique que plusieurs auteurs ont tenté d'évaluer ce que l'on appelle l'élasticité des transactions de changes à la taxe. Citons en premier lieu d'Orville et Najman (1995) et surtout Frankel (1996). Les premiers évaluent la réduction du marché à 20 % de sa base initiale quel que soit le niveau initial des coûts de transaction avant taxation.

Pour sa part, Frankel (1996) procède de manière plus rigoureuse. D'abord, il se donne une évaluation de la réduction (en pourcentage) du volume des transactions

– désignons-la par a , avec $a \in]0, 1[$ –, de sorte que le volume post-taxation est égal à $(1 - a)$. Ensuite, comme la perception d'une taxe Tobin s'apparente à un accroissement du coût des transactions de change (en pour cent), ce dernier noté c , le coût total pour l'opérateur est un multiple du coût initial, soit κc , $\kappa > 1$. Dès lors, l'élasticité cherchée est donnée par

$$\varepsilon_{V,T} = \frac{\ln(1 - a)}{\ln(\kappa c)}. \quad (14)$$

Frankel illustre la formule en supposant que $a = 0,2$ et $\kappa c = 2$ c'est-à-dire que la diminution du volume des échanges est de 20 % et que le taux de la taxe représente exactement le même pourcentage que les frais initiaux de change. Il conclut alors que la réduction du volume des transactions se monte à près d'un tiers ($\varepsilon_{V,T} = -0,322$).

On voit immédiatement les limites d'un tel raisonnement. S'il est raisonnable de supposer que le taux de la taxe représente approximativement la même proportion que les coûts de transaction, il est par contre assez arbitraire de choisir a égal à 20 % plutôt qu'à 10, 30 ou 60 pour cent !

Tous ces auteurs procèdent par raisonnement logique, voire mécanique, sans tenter d'estimation économétrique. En réalité, les premières études économétriques sur la question sont celles de Schmidt (2008) et de Bismans et Damette (2008).

Toute la question revient à estimer l'élasticité du volume des transactions à la taxe – entendue comme une fraction des coûts de transaction – définie comme suit :

$$\varepsilon = \left(\frac{dv}{v}\right) / \left(\frac{dc}{c}\right), \quad (15)$$

où v est le volume des transactions et c le coût total de ces transactions.

Schmidt (2008) utilise des données mensuelles du marché *spot* qui concernent la parité yen/dollar exclusivement. Ces données couvrent la période allant de février 1986 à mars 2006 et sont en fait agrégées à partir des observations journalières. Elles proviennent de la base *Olsen Financial Technologies*. Autre précision : les volumes échangés sont approchés par les *ticks* sur un mois, c'est-à-dire par la fréquence avec laquelle les opérateurs modifient leurs cotations sur ce laps de temps.

Schmidt (2008) estime ensuite un modèle à deux équations simultanées par triple moindres carrés (3SLS) : la première équation capte l'effet du *spread* sur le volume, alors que la seconde incorpore un possible effet inverse et reprend la spécification développée par Hartmann (1998). La vérité oblige toutefois de préciser que l'auteur ne fournit guère de précisions sur les relations estimées et les tests qui permettraient de les valider.

Quoi qu'il en soit, il résulterait des calculs de Schmidt – à ce stade, il n'y a rien de plus tangible – que le montant des échanges entre le yen et le dollar américain serait réduit de 43 % dans l'hypothèse où une taxe Tobin, équivalant à un doublement des coûts de transaction actuels, serait instaurée.

Le travail de Bismans et Damette (2008) considère, lui, quatre parités : celles du yen, de la livre sterling, de l'euro et du dollar canadien, chacune exprimée par rapport au dollar américain. Pour rappel, les transactions sur ces monnaies représentent environ 60 % du total des échanges opérés sur le Forex. Les auteurs utilisent des données à très haute fréquence (toutes les minutes) pour plusieurs jours de novembre 2004. Elles ont été fournies par Reuters via la plateforme informatique *Reuters Dealing*. L'échantillon retenu recense les montants de transaction réels et les cotations en vigueur lorsqu'une opération a été traitée.

Dans un premier temps, une estimation des élasticités individuelles est obtenue sur base d'une analyse de cointégration des séries temporelles individuelles; les devises les plus échangées (yen et euro) sont aussi celles pour lesquelles la contraction du volume des échanges est la plus marquée.

Dans un deuxième temps, les auteurs réestiment ladite élasticité sur base d'un système SURE (*Seemingly Unrelated Regression Equations*), dont la finalité est de prendre en compte d'éventuelles interactions entre les différentes monnaies. (Les *news* macroéconomiques notamment, peuvent en effet affecter simultanément les décisions d'achat et de vente de diverses monnaies.) Les élasticités des transactions de change à la taxation se révèlent alors nettement plus faibles que celles obtenues précédemment ($-0,61$ à $-0,33$ pour l'euro/dollar par exemple).

Enfin, dans un troisième temps, les auteurs présentent une estimation de l'élasticité en panel : sa valeur est alors égale à $-0,61$. De quoi on déduit que la taxe conduirait à une réduction du montant global des échanges de devises d'un peu plus de 60 %.

4.3 L'élasticité des transactions : nouvelles études

Bismans et Damette (2012) ont revu leurs estimations antérieures en utilisant un jeu de données journalières sur une période assez longue, en l'occurrence octobre 2008 à octobre 2010, données qui ont été acquises auprès de l'entreprise *Olsen Financial* et qui concernent exclusivement la parité euro/dollar.

L'idée à la base de cette nouvelle tentative est de confronter les premières estimations sur données haute fréquence – qui captent des effets purement micro-structurels ou *intraday* – à celles menées sur des données journalières qui, elles, devraient saisir des comportements plus structurels.

Par ailleurs, on peut conjecturer que la variable *spread* n'est pas véritablement exogène; qu'en tout cas, elle recèle à tout le moins une certaine dose d'endogénéité. En d'autres mots, si le *spread* détermine le volume des transactions, l'inverse est également vrai. Il s'ensuit alors que, sur un plan strictement méthodolo-

gique, il est nécessaire d'estimer un système d'équations simultanées dynamiques et non une seule équation, si l'on veut prendre en considération l'existence d'un biais de simultanéité entre volume et *spread*.

Bismans et Damette (2012) estiment en conséquence le système suivant, bien dans la lignée des travaux issus de la littérature sur le fonctionnement du marché des changes, comme Demos et Goodhart (1996) ou Hartmann (1998) :

$$\begin{cases} \ln(\text{volume})_t = \beta_1 + \beta_2 \ln(\text{spread})_t + \beta_3 \ln(\text{volume})_{t-1} + \beta_4 \ln(\text{volatilité}) + \varepsilon_{1t} \\ \ln(\text{spread})_t = \beta_5 + \beta_6 \ln(\text{volume})_t + \beta_7 \ln(\text{Garch})_t + \ln(\text{spread})_{t-1} + \varepsilon_{2t} \end{cases} \quad (16)$$

La première de ces équations comporte également la variable *volatilité*, qui est définie selon la pratique habituelle, comme la somme des carrés des différences des logarithmes népériens des rendements relatifs. L'adjonction du volume décalé d'une période dans l'équation permet de contourner le problème de l'autocorrélation des résidus. Quant à la seconde de ces équations, elle vise à capter l'effet du volume des transactions sur le *spread*. L'explication est que des volumes plus importants sont associés à des économies d'échelle et donc aussi à des réductions du *spread* de change, et ce, dans la lignée, tout au moins partiellement, des travaux de Hartmann (1998) et de Galati (2000). De plus, à l'instar de Galati (2000), on fait également figurer la volatilité anticipée (*Garch*), qui représente une fraction de la volatilité totale dans la seconde de ces équations.

Puisque l'on suppose l'existence d'une covariance non nulle entre les aléas des deux équations, il est nécessaire d'avoir recours à l'estimation du système par les triples moindres carrés, ces derniers rendant dans ce cas de meilleurs estimateurs que ceux obtenus par les méthodes d'estimation équation par équation, telles les double moindres carrés, LIML, etc.

Le principal résultat qui découle de l'application des triples moindres carrés est le suivant : l'élasticité du volume des transactions à la taxation est égale à $-0,54$, ce qui signifie qu'une augmentation d'un point de pourcentage du *spread* se traduit par une réduction du volume des transactions d'un peu moins d'un demi-pourcent. À noter que cette valeur n'est pas très éloignée de celle obtenue par Bismans et Damette (2008), à savoir $-0,61$.

Damette (2016), en utilisant le même jeu de données et en tenant compte de la présence d'une forme d'hétéroscédasticité notamment dans les résidus de la première équation, privilégie un estimateur du type GMM-TSLS (*Generalized Method of Moments - Three Stages Least Squares*).

Au final, l'élasticité sur la parité euro/dollar est de $-0,30$, ce qui s'avère plus faible que les valeurs estimées par Bismans et Damette (2008, 2012). Le traitement explicite de l'endogénéité et la méthode d'estimation choisie peut expliquer cette

faiblesse relative de l'élasticité. Il reste cependant que l'instauration d'une taxe Tobin se traduit par une diminution marquée du volume des opérations de change.

Par ailleurs, le caractère potentiellement temporellement variable (*time varying*) de l'élasticité devrait également être testé. On peut en effet penser que l'élasticité est plus importante en périodes de turbulence du marché des changes (fin de l'année 2008 par exemple dans les mois qui ont suivi la faillite de *Lehman Brothers*) qu'en période de normalité. Des travaux faisant appel à des modèles à changements de régime markovien ont récemment été menés par Damette et Goutte (2015) pour tester cette intuition, de même qu'une réestimation robuste de l'élasticité en environnement linéaire. Les estimations linéaires (*Garch* et GMM) menées sur des données allant de septembre 2008 à décembre 2010, à la fois sur équation unique et sur système, montrent que l'élasticité est bien comprise de manière structurelle entre $-0,25$ et $-0,4$, attestant ainsi de la robustesse des travaux antérieurs. Les résultats d'une modélisation à changements de régimes markoviens sont plus nuancés. La non-linéarité de type markovienne est rejetée dans le cas du système d'équations mais elle est acceptée dans le cas du modèle à équation du volume unique.

Grâce aux résultats du modèle à changement de régime markovien obtenus à partir de l'équation unique, il est néanmoins possible d'exprimer la réduction du volume de transactions de change à travers différents régimes de volatilité. En associant la taxe à une hausse du coût de transaction comme dans les précédents travaux, il ressort que la taxe aurait une incidence non monotone sur le volume de transactions. Les tests montrent clairement que les deux régimes sont bien significativement différents à des seuils de confiance standards bien que la différence en niveau soit relativement faible ($-0,34$ contre $-0,42$ et $-0,17$ contre $-0,21$ selon les spécifications). En rapprochant les régimes obtenus par le modèle avec les données, le volume de transactions aurait donc été moins sensible aux coûts de transaction du marché d'octobre 2008 à juin 2009 et dans une moindre mesure du printemps 2010 à fin 2010. La première période correspond à une période de tumulte des marchés post *Lehman Brothers* (incluant notamment ce que l'on appelle le *Black October*), alors que la seconde est à rapprocher de la crise de la dette souveraine et d'une période de dépréciation importante de l'euro.

En lien avec la littérature sur les agents hétérogènes, il serait alors tentant d'associer le régime de haute volatilité au comportement dominant des *traders* fondamentalistes – on parle de régime fondamentaliste – et de caractériser le régime de basse volatilité comme un régime chartiste (voir De Grauwe et Grimaldi (2005) pour des modèles chartistes/fondamentalistes et Vigfusson (1997) pour une justification de cette association entre volatilité et régimes chartistes/fondamentalistes). Puisque l'élasticité est plus forte en valeur absolue dans le régime de faible volatilité, une taxe Tobin pénaliserait donc plus lourdement les chartistes que les fondamentalistes. Sous l'hypothèse que les opérations des chartistes écartent le marché de l'efficience, la taxe Tobin constituerait une mesure stabilisante, en lien avec les

préconisations originelles de Tobin (1974, 1978) et avec les travaux récents sur la volatilité menés par Damette (2016).

CONCLUSION

Cet article s'est efforcé de présenter un panorama de la littérature formalisée consacrée à l'analyse des effets de l'introduction d'une taxe – de type Tobin –, uniforme et internationale, sur les transactions de change. Les résultats auxquels aboutissent les travaux recensés sont fort divers et parfois aussi fort divergents.

Néanmoins, plusieurs éléments paraissent aujourd'hui acquis, au-delà des inévitables divergences de méthode ou d'approche. Les voici brièvement synthétisés.

En premier lieu, toutes les études concordent pour reconnaître que l'instauration d'une taxe sur les opérations de change aurait pour effet de dissuader les transactions purement spéculatives. De la sorte, les deux objectifs fixés par James Tobin – réduire la spéculation et rendre de l'autonomie aux politiques nationales – seraient rencontrés. À la réflexion, un tel résultat n'a rien d'étonnant, si l'on veut bien considérer que l'instauration d'une taxe Tobin a précisément pour objet de pénaliser les transactions de court terme, purement spéculatives, relativement aux investissements productifs, de long terme.

En second lieu, la mesure – nécessairement économétrique – de l'élasticité des transactions de change à la taxation est une question sur laquelle règne également un consensus. Toutes les études aboutissent en effet à un même résultat : la taxe réduira effectivement le volume global des opérations de change. Elles diffèrent néanmoins dans leurs évaluations précises. Cependant, une réduction de l'ordre de 30 à 40 pour cent du volume du marché correspondant à une taxe qui doublerait les coûts de transactions actuel, paraît fournir un ordre de grandeur tout à fait plausible.

En fonction de cette évaluation raisonnable, on peut penser qu'une taxe sur les transactions de change serait alors génératrice de revenus de l'ordre de 30 milliards d'euros, si elle s'appliquaient à l'échelle européenne.

Par contre, les résultats des travaux consacrés aux effets d'une taxe sur la volatilité des changes sont beaucoup plus ambigus. Si certains d'entre eux – ceux de Frankel ou ceux qui s'appuient sur la théorie des jeux de minorité – laissent entrevoir une réduction de la volatilité des changes consécutivement à l'introduction de la taxe, d'autres, fussent-ils peu nombreux, parviennent plutôt à la conclusion opposée, même si le recours aux techniques économétriques non linéaires a conduit, très récemment, à relativiser ce résultat.

Au total, grâce à cet ensemble d'études, méthodologiquement très contrastées, nous en savons plus aujourd'hui sur les effets d'une taxe Tobin qu'il y a dix ou vingt ans. Beaucoup de travail reste cependant à accomplir pour aboutir à un modèle – économétrique ou mathématique plus général. Certaines questions n'ont été que trop peu investies comme les effets de la taxe sur l'évasion fiscale,

notamment entre les zones taxées et non taxées, ou encore l'évolution de la coopération institutionnelle entre États permettant l'instauration d'une véritable taxe mondiale.

BIBLIOGRAPHIE

- AIMAR, T. et F. BISMANS (2006) : « Jeux évolutionnistes, processus d'apprentissage et équilibres stochastiques », *Revue d'économie politique*, 116(5), 633–656.
- ALIBER, R. Z., B. CHOWDHRY et S. YAN (2003) : « Some Evidence that a Tobin Tax on Foreign Exchange Transactions May Increase Volatility », *European Finance Review*, 7(3), 481–510.
- ANDERSEN, T. G. et T. BOLLERSLEV (1998) : « Answering the Skeptics : Yes, Standard Volatility Models Do Provide Accurate Forecasts », *International Economic Review*, 39(4), 885–905.
- BAUWENS, L., D. RIME et G. SUCARRAT (2006) : « Exchange rate volatility and the mixture of distribution hypothesis », *Empirical Economics*, 30(4), 889–911.
- BESSEMBINDER, H. (1994) : « Bid-Ask Spreads in the Interbank Foreign Exchange Markets », *Journal of Financial Economics*, 35(3), 317–348.
- BIANCONI, G., T. GALLA, M. MARSILI et P. PIN (2009) : « Effects of Tobin Taxes in Minority Game Markets », *Journal of Economic Behavior & Organization*, 70(1-2), 231–240.
- BIRD, G. et R. S. RAJAN (2001) : « Banks, Financial Liberalisation and Financial Crises in Emerging Markets », *The World Economy*, 24(7), 889–910.
- BISMANS, F. et O. DAMETTE (2008) : « Currency transaction tax elasticity : an econometric estimation », *Économie Internationale/International Economics*, 115(3), 193–212.
- (2012) : « La taxe Tobin : une synthèse des travaux basés sur la théorie des jeux et l'économétrie », Documents de travail du beta, Université de Strasbourg et Université de Lorraine.
- CAPELLE-BLANCARD, G. et O. HAVRYLCHYK (2013) : « The Impact of the French Securities Transaction Tax on Market Liquidity and Volatility », Document de travail du CES 85, Université Panthéon-Sorbonne (Paris 1).
- CHALLET, D. et M. MARSILI (2003) : « Criticality and Market Efficiency in a Simple Realistic Model of the Stock Market », *Physical Review E*, 68(3), 036132–34.
- CHALLET, D., M. MARSILI et Y.-C. ZHANG (2005) : *Minority Games*. Oxford University Press.
- CHALLET, D. et Y.-C. ZHANG (1997) : « Emergence of Cooperation and Organization in an Evolutionary Game », *Physica A*, 246(3-4), 407–418.
- COOLEN, A. (2005) : *The Mathematical Theory of Minority Games. Statistical Mechanics of Interacting Agents*. Oxford University Press.

- DAMETTE, O. (2009) : « Exchange rate volatility and noise traders : Currency Transaction Tax as an eviction device », *Economics Bulletin*, 29(3), 2449–2464.
- (2016) : « Mixture Distribution Hypothesis and the Impact of a Tobin Tax on Exchange Rate Volatility : A Reassessment », *Macroeconomic Dynamics*, 20(6), 1600–1622.
- DAMETTE, O. et S. GOUTTE (2015) : « Tobin tax and trading volume tightening : a reassessment », *Applied Economics*, 47(29), 3124–3141.
- DAMETTE, O. et B. PARK (2015) : « Tobin Tax and Volatility : A Threshold Quantile Autoregressive Regression Framework », *Review of International Economics*, 23(5), 996–1022.
- DE GRAUWE, P. et M. GRIMALDI (2005) : « Heterogeneity of agents, transaction costs and the exchange rate », *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(4), 691–719.
- DE LONG, J. B., A. SHLEIFER, L. H. SUMMERS et R. J. WALDMANN (1990) : « Noise Trader Risk in Financial Markets », *Journal of Political Economy*, 98(4), 703–738.
- DEMOS, A. A. et C. A. E. GOODHART (1996) : « The interaction between the Frequency of Market Quotations, Spreads and Volatility in the Foreign Exchange Market », *Applied Economics*, 28(3), 377–386.
- D'ORVILLE, H. et D. NAJMAN (1995) : « Towards a New Multilateralism : Funding Global Priorities », Document de Travail, United Nations Educational, Cultural and Scientific Organization (UNESCO).
- EHRENSTEIN, G., F. WESTERHOFF et D. STAUFFER (2005) : « Tobin Tax and Market Depth », *Quantitative Finance*, 5(2), 213–218.
- EVANS, M. D. D. et R. K. LYONS (2002) : « Order flows and exchange rate dynamics », *Journal of Political Economy*, 110(1), 170–180.
- FRANKEL, J. A. (1989) : « International Capital Mobility and Exchange Rate Volatility », International Payments Imbalances in the 1980's.
- (1996) : « How Well do Foreign Exchange Markets Function : Might a Tobin Tax Help? », Working Paper 5422, National Bureau of Economic Research.
- FRANKEL, J. A. et K. A. FROOT (1990) : « Chartists, Fundamentalists, and Trading in the Foreign Exchange Market », *American Economic Review*, 80(2), 181–185.
- GALATI, G. (2000) : « Trading volumes, volatility and spreads in foreign exchange markets : evidence from emerging market countries », Working Paper 93, Bank for International Settlements.
- HABERER, M. (2004) : « Might a Securities Transaction Tax Mitigate Excess Volatility? », dans *CoFE Discussion Paper 04-06*. Center of Finance and Econometrics, University of Konstanz.

- HANKE, M., J. HUBER, M. KIRCHLER et M. SUTTER (2010) : « The Economic Consequences of a Tobin Tax – An Experimental Analysis », *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 74(1-2), 58–71.
- HARTMANN, P. (1998) : *Currency Competition and Foreign Exchange Markets/the Dollar, the Yen and the Euro*. Cambridge University Press.
- HAU, H. (2006) : « Transaction Costs and Price Volatility : Evidence from the Paris Bourse », *Journal of the European Economic Association*, 4(4), 862–890.
- HOMMES, C. H. (2006) : *Heterogeneous Agent Models in Economics and Finance*. CeNDEF, Department of Quantitative Economics, University of Amsterdam.
- JEANNE, O. et A. K. ROSE (2002) : « Noise Trading and Exchange Rate Regimes », *Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 537–569.
- JONES, C. M. et P. J. SEGUIN (1997) : « Transaction Costs and Price Volatility : Evidence from Commission Deregulation », *American Economic Review*, 87(4), 728–737.
- KAGEL, J. et A. ROTH (1995) : *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.
- KAISER, J., T. CHMURA et T. PITZ (2007) : « The Tobin Tax – A Game-Theoretical and an Experimental Approach », Working Paper, Bonn University.
- LANNE, M. et T. VESALA (2010) : « The Effect of a Transaction Tax on Exchange Rate Volatility », *International Journal of Finance and Economics*, 15(2), 123–133.
- LENDVAI, J., R. RACIBORSKI et L. VOGEL (2013) : « Macroeconomic effects of an equity transaction tax in a general-equilibrium model », *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(2), 466–482.
- LYONS, R. K. (2001) : *The Microstructure Approach to Exchange Rates*. MIT Press.
- MANNARO, K., M. MARCHESI et A. SETZU (2008) : « Using an Artificial Financial Market for Assessing the Impact of Tobin-Like Transaction Taxes », *Journal of Economic Behavior & Organization*, 67(2), 445–462.
- MENDE, A. et L. MENKHOFF (2002) : « Different counterparties, different foreign exchange trading? Evidence from a median bank », Discussion paper, University of Hannover 27.
- (2003) : « Tobin Tax Effects Seen from the Foreign Exchange Market's Microstructure », *International Finance*, 6(2), 227–247.
- MUSSA, M. (1976) : « The exchange rate, the balance of payments and monetary fiscal policy under a regime of controlled floating », *Scandinavian Journal of Economics*, 78(2), 229–248.
- PELLIZZARI, P. et F. WESTERHOFF (2009) : « Some effects of transaction taxes under different microstructures », *Journal of Economic Behavior & Organization*, 72(3), 850–863.

- SARNO, L. et M. P. TAYLOR (2001) : *The microstructure of the foreign-exchange market*, no. 89 in Princeton Studies in International Economics. Princeton University Press.
- SCHMIDT, R. (2008) : *The Currency Transaction Tax. Rate and Revenue Estimates*. United Nations University Press.
- SHI, K. et J. XU (2009) : « Entry cost, the Tobin tax, and noise trading in the foreign exchange market », *Canadian Journal of Economics*, 42(4), 1501–1526.
- TOBIN, J. (1974) : *The New Economics. One Decade Older*. Princeton University Press, The Eliot Janeway Lectures on Historical Economics in Honor of J. Schumpeter.
- (1978) : « A Proposal for International Monetary Reform », *Eastern Economic Journal*, 4(3-4), 153–159.
- (1996) : *The Tobin Tax. Coping with Financial Volatility* chap. Prologue. Oxford University Press.
- UL HAQ, M., I. KAUL et G. ISABELLE (eds.) (1996) : *The Tobin Tax : Coping with Financial Volatility*. Oxford University Press.
- UMLAUF, S. R. (1993) : « Transaction Taxes and the Behaviour of the Swedish Stock Market », *Journal of Financial Economics*, 33(2), 227–240.
- VIGFUSSON, R. (1997) : « Switching between Chartists and Fundamentalists : a Markov Regime-Switching Approach », *International Journal of Financial Economics*, 2(4), 291–305.
- WERNER, I. M. (2003) : « Comment on 'Some Evidence that a Tobin Tax on Foreign Exchange Transactions May Increase Volatility' », *European Finance Review*, 7(3), 511–514.
- WESTERHOFF, F. H. (2003) : « Heterogeneous traders and the Tobin tax », *Journal of Evolutionary Economics*, 13(1), 53–70.
- WESTERHOFF, F. H. et R. DIECI (2006) : « The Effectiveness of Keynes-Tobin Transactions Taxes When Heterogeneous Agents can trade in Different Markets : A Behavioural Finance Approach », *Journal of Economic Dynamics and Control*, 30(2), 293–322.
- XU, J. (2010) : « Noise traders, exchange rate disconnect puzzle, and the Tobin tax », *Journal of International Money and Finance*, 29(2), 336–357.
- YAMAZAKI, S., Y. CHEN, Y. HASHIMOTO et H. OHASHI (2013) : « Evolution of Taxation Policy on Transactions in Financial Markets Using a Multi-Agent Model », .

