Interprétation d'épisodes historiques à l'aide de modèles dynamiques stochastiques d'équilibre général

Franck Portier(*)

Les petits modèles Dynamiques Stochastiques d'Equilibre Général (DSEG) sont aujourd'hui des outils opérationnels dans les administrations économiques et les Banques Centrales. Les deux raisons essentielles de leur succès sont d'une part les bonnes performances de ces modèles lorsque ceux-ci sont estimés et testés sur les données, et d'autre part le fait qu'ils permettent, grâce à leur taille réduite, de bien isoler les mécanismes à l'œuvre dans leur fonctionnement. Si ces modèles ont maintenant vocation à se confronter directement au réel, cette confrontation ne concerne pas seulement la prévision et l'analyse de la politique économique. La mise en perspective d'épisodes historiques (la dépression des années trente, les années quatre-vingt-dix au Japon, etc...) est également possible, et une littérature récente s'est emparée de cette question. L'objet de cet article est de présenter les méthodes et enjeux d'une telle démarche.

Un modèle de type DSEG peut se résumer à une série de variables exogènes (« les chocs ») et à un ensemble de mécanismes de propagation de ces impulsions. Analyser un épisode historique à l'aide d'un modèles DSEG, c'est donc (i) construire une base de données qui permet de mesurer les contreparties observables des variables du modèle, en cohérence avec celui-ci, (ii) utiliser certaines équations du modèle (éventuellement toutes) comme un cadre comptable pour mesurer les chocs ayant affecté l'économie, (iii) simuler le modèle en le perturbant avec les séries mesurées de chocs, et comparer ses prédictions avec les séries observées. Nous illustrons cette démarche en examinant la Grande Dépression des années trente aux États-Unis d'Amérique et en France, et soulignons les apports et limites de la démarche.

(*) Ecole d'Économie de Toulouse (TSE)
E-mail: fportier@cict.fr

Je remercie Patrick Fève et Jean-Pierre Laffargue pour leurs commentaires sur une première version de ce travail.

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

Après avoir triomphé académiquement avec la remise du prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel à Finn Kydland et Edward Prescott, les petits modèles Dynamiques Stochastiques d'Equilibre Général (DSEG) semblent avoir gagné leurs galons d'outils opérationnels dans les administrations économiques et les banques centrales. Les deux raisons essentielles de ce succès sont d'une part les bonnes performances de ces modèles lorsque ceux-ci sont estimés et testés sur les données, et d'autre part le fait qu'ils permettent, grâce à leur taille réduite, de bien isoler les mécanismes à l'œuvre dans leur fonctionnement. Si ces modèles ont maintenant vocation à se confronter directement au réel, cette confrontation ne concerne pas seulement la prévision et l'analyse de la politique économique. La mise en perspective d'épisodes historiques (la dépression des années trente, les années quatre-vingt-dix au Japon, etc...) est également possible, et une littérature récente s'est emparée de cette question. L'objet de cet article est de présenter les méthodes et enjeux d'une telle démarche. La partie ci-dessous présentera les principaux éléments de méthode, et survolera les travaux relevant de cette démarche. La partie suivante discutera d'un épisode particulier, les années trente aux États-Unis et en France, et présentera les apports et limites de la démarche. La dernière partie concluera.

Éléments méthodologiques pour l'analyse d'épisodes historiques

Vue générale de la démarche

Un modèle de type DSEG peut se résumer à une série de variables exogènes (*les chocs*) et à un ensemble de mécanismes de propagation de ces impulsions. Analyser un épisode historique à l'aide d'un modèles DSEG, c'est donc :
– construire une base de données qui permet de mesurer les contreparties observables des variables du modèle, en cohérence avec celui-ci ;
– utiliser certaines équations du modèle (éventuellement toutes) comme un cadre comptable pour mesurer les chocs ayant affecté l'économie ;
– simuler le modèle en le perturbant avec les séries mesurées de chocs, et comparer ses prédictions avec les séries observées.

Le modèle peut être informellement ou formellement testé si le nombre de chocs est inférieur au nombre d'équations. Mais le cas où le nombre de choc est égal au nombre d'équations n'est pas sans intérêt, le modèle étant alors utilisé comme un instrument de mesure des chocs.

Nous développons succinctement ces trois points.

Observation et construction des données

Deux points sont ici importants. Premièrement, la construction de la base de données, qui demande parfois un travail de mise en conformité des comptes nationaux avec le modèle. Deuxièmement, le traitement statistique des données, en particulier le traitement de la non-stationnarité, doit se faire en adéquation avec la théorie. Nous revenons maintenant sur ces deux points.

Dans un modèle, chaque variable possède une signification qui est en général propre au modèle utilisé. Il y a parfois un rapport lointain entre la variable dans le modèle et la série du même nom proposée par la comptabilité nationale ou par les institutions de production statistique. Prenons l'exemple de la consommation. Dans un modèle trimestriel, la consommation d'une période représente l'ensemble des biens et services qui gênèrent un flux d'utilité limité à la période en cours. Ainsi, dépenses de consommation et consommation sont deux concepts identiques au sens du modèle. Il en va tout autrement dans la comptabilité nationale, où la consommation d'un trimestre est mesurée par les dépenses en biens de consommation durant ce trimestre. Or ces biens de consommation ont une durabilité variable, et peuvent générer un flux d'utilité qui dépasse le trimestre. Pour ces biens durables, une dépense effectuée à un trimestre donnée engendre un flux d'utilité sur plus d'un trimestre. Le comportement de dépense en biens de consommation durables est assez différent de celui de dépense en biens de consommation non durables : la dépense en biens de consommation durables est volatile, car elle s'apparente à de l'investissement, alors que la dépense en biens de consommation non-durables est lisse, car elle correspond à de la consommation au sens que le modèle donne à ce mot.

Un second exemple concerne le marché du travail. Si le modèle de référence est un modèle walrasien, la distinction chômage-loisir n'a pas de sens. Il ne s'agit pas ici d'affirmer qu'elle n'a pas de sens dans l'absolu, mais qu'elle n'a pas de traduction opératoire dans un modèle d'équilibre. Un modèle walrasien produira des prédictions sur le niveau des heures travaillées, pas sur la décomposition des heures non-travaillées entre loisir volontaire et chômage. En revanche, si le modèle utilisé introduit des frictions sur le marché du travail, par exemple sous la forme de coûts de recherche à la Mortensen et Pissarides (1994), alors il sera possible de simuler une série d'emploi et une série de chômage, et de les comparer aux séries observées.

Le second point concerne le traitement statistique des données. Ici encore, il s'agit de rechercher la meilleure cohérence entre modèle et données. Si le modèle spécifie que les heures travaillées sont stationnaires, cette condition sera supposée s'appliquer aux données. Si le modèle fait l'hypothèse qu'une variable est stationnaire autour

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

d'un sentier de croissance équilibré déterministe et croissant à taux constant, on déflatera la mesure de cette variable par une tendance à taux de croissance constant. Si en revanche on fait l'hypothèse d'un progrès technique marche aléatoire, il conviendra de différencier les données avant de les comparer aux prédictions du modèle. Si l'on suppose que la population croît à taux constant dans le modèle, il sera en général plus commode de réexprimer celui-ci en variables par tête pour en assurer la stationnarité. Dès lors, l'ensemble des variables du modèle seront également rapportées à la population. Dans le cas où seuls les travailleurs seraient modélisés, on déflatera les données par la population en âge de travailler, souvent mesurée par la population des 15-64 ans.

Utilisation du modèle pour révéler les trajectoires des chocs

Sous l'hypothèse que le modèle est le vrai modèle de l'économie, il implique une série de restrictions très fortes qui vont permettre d'identifier les chocs affectant cette économie. Un exemple simple est donné par la mesure de la productivité totale des facteurs (PTF), qui constitue la mesure du "choc technologique" dans un modèle. On commence par spécifier une fonction de production, par exemple une Cobb-Douglas dans le capital et le travail :

$$Y_t = K_t^{\alpha} (X_t H_t)^{1-\alpha}$$

où Y représente la valeur ajoutée par tête, K le stock de capital par tête, H les heures travaillées par tête et X le progrès technique augmentant le travail. Y, K et H sont observables alors que X ne l'est pas. Sous l'hypothèse d'absence d'erreur de mesure, et connaissant la valeur de α, on peut déduire de la fonction de production et des données une mesure de la série $\{X_t\}$. On fait alors l'hypothèse supplémentaire que le progrès technique est composé d'un terme déterministe croissant à taux constant γ_X et d'un terme aléatoire e^{z_t} suivant un processus autorégressif stationnaire d'ordre un en logarithme, c'est-à-dire :

$$X_t = X_0 (1+\gamma_X)^t e^{z_t}$$

avec $z_t = \rho_z z_{t-1} + \varepsilon_{z,t}$ et $z_0 = 0$. On suppose que ρ_z est compris entre zéro et un et ε_z est un bruit blanc. Finalement, on peut calculer l'ensemble des chocs technologiques $\{\varepsilon_{z,t}\}$ sur la période d'observation. Cette série de chocs peut alors être introduite dans le modèle, et la réponse du modèle à ces chocs peut être simulée.

Simulation et comparaison aux données

Considérons ici la manière dont on va simuler une économie à l'aide d'une série de chocs technologiques $\{\varepsilon_{z,t}\}$ obtenus en suivant la procédure du paragraphe précédent. On suppose que le modèle économique a été résolu en anticipations rationnelles, et que sa solution (éventuellement approchée) peut s'écrire de la manière suivante :

$$\begin{pmatrix} k_{t+1} \\ y_t \\ c_t \\ i_t \\ h_t \\ z_t \end{pmatrix} = M \times \begin{pmatrix} k_t \\ z_{t-1} \end{pmatrix} + N \times \varepsilon_{z,t}$$

Les variables en minuscule sont exprimées en déviations à un sentier de croissance équilibrée. On notera x_t^0 la contrepartie observée de la variable x du modèle. Outre les variables déjà définies, c représente la consommation et i l'investissement. Le stock de capital est ici la seule variable d'état endogène, et le choc technologique est la seule variable exogène. M et N sont des matrices fonctions des paramètres du modèle. Supposons que l'on s'intéresse à la période 1929-1939. La connaissance des conditions initiales k_{1929} et z_{1928} ainsi que de la séquence des chocs technologiques $\{\varepsilon_{z,1929}, \varepsilon_{z,1930}, \ldots, \varepsilon_{z,1939}\}$ suffit à simuler la trajectoire de l'économie de façon récursive. Une fois obtenue les séries simulées, on comparera par exemple la série simulée de la valeur ajoutée $\{y_t\}_{1929}^{1939}$ à sa contrepartie observée $\{y_t^0\}_{1929}^{1939}$. L'écart entre les deux séries sera un indicateur de la contribution des chocs technologique à l'évolution du produit sur la période : s'il est grand, c'est que le choc ε_z explique peu des fluctuations de la valeur ajoutée sur la période. Notons qu'une telle conclusion n'est valable que sous l'hypothèse que le modèle est le vrai modèle de l'économie.

Un rapide survol des travaux procédant de la démarche

Si l'on considère que l'article de Kydland et Prescott (1982) marque le début de l'utilisation de petits modèles dynamiques d'équilibre général d'un point de vue quantitatif, on peut estimer que l'analyse d'épisodes historiques à l'aide de ces modèles est relativement récente, et fait une large place à la contribution explicative des effets de variations de la productivité totale des facteurs, dans une tradition "Real Business Cycle". Dans ce paragraphe, nous présentons rapidement une série de travaux procédant de cette démarche.

Les années trente : L'épisode le plus étudié est sans conteste la Grande dépression des années trente, d'abord aux États-Unis, puis dans le reste du monde. Nous reviendrons plus en détail sur cet épisode dans la section suivante. Notons simplement que la littérature a été influencée par les travaux de Prescott (1999) et Cole et Ohanian (1999), qui proposent dans leurs premières études un examen de la dépression américaine sur la base d'un modèle simple de croissance néoclassique. Ces travaux sont ensuite

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

étendus à un ensemble de pays et de périodes, et ont été regroupés dans un numéro spécial de la *Review of Economic Dynamics* en 2002. Le modèle de base est un modèle de croissance néoclassique, adapté à chaque pays considéré. Ainsi, Quadrini et Perri (2002) étudient l'Italie des années trente, et introduisent des rigidités salariales et des restrictions aux échanges internationaux en plus de l'évolution de la productivité. Fisher et Hornstein (2002) étudient l'Allemagne des années 1928-37 et introduisent des rigidités salariales et la politique budgétaire. Amaral et Mac Gee (2002) contrastent les épisodes américain et canadien. Beaudry et Portier (2002) étudient la France et soulignent les similitudes de l'évolution française avec l'épisode américain. Nous revenons en détail sur les années trente dans la section suivante de cet article. Notons que De Vroey et Pensieroso (2006) et Pensieroso (2005) proposent une intéressante mise en perspective méthodologiques de ces travaux.

Autres périodes de "grande dépression" : Kehoe et Prescott (2002) définissent une grande dépression comme un épisode dans lequel le produit s'est écarté d'au moins 20% de sa tendance, et ce rapidement, s'est à dire d'au moins 15% au cours des dix premières années. Ils identifient alors au moins six épisodes ayant cette caractéristique et n'appartenant pas aux années trente: le Royaume-Uni des années vingt, le Japon des années quatre-vingt-dix, l'Argentine, le Mexique et le Chili des années quatre-vingt, la Suisse et la Nouvelle-Zélande dans le denier quart du siècle dernier. Chacun de ces épisodes a fait l'objet d'une étude sur la base du modèle néoclassique de croissance : Bergoeing, Kehoe, Kehoe et Soto (2002a,2002b) étudient les épisodes chilien et mexicain, Kydland et Zarazaga (2002) l'épisode argentin, Hayashi et Prescott (2002) le Japon des années quatre-vingt-dix, Kehoe et Ruhl (2003,2005) la Nouvelle-Zélande et la Suisse.

Épisodes de guerre : Cooley et Ohanian (1997) utilisent un modèle de croissance néoclassique pour évaluer les effets macroéconomiques du financement des dépenses liées à la seconde guerre mondiale aux États-Unis et au Royaume-Uni, en évaluant les effets en bien-être de la recommandation de Keynes concernant le financement de ces dépenses par une taxe sur le capital. Ohanian (1997) étudie les effets de la seconde guerre mondiale et de la guerre de Corée, en évaluant en particulier le rôle joué par le financement des dépenses (dette durant la seconde guerre mondiale et taxes durant la guerre de Corée). McGrattan et Ohanian (2006) étudient l'impact des dépenses publiques et de la conscription dans les années quarante aux États-Unis, et montrent qu'un modèle simple permet d'en reproduire les effets macroéconomiques.

Une application : la Grande dépression des années trente aux États-Unis

On sait que la récession économique des années trente est un événement qui a contribué à fonder l'analyse macroéconomique comme sous-discipline à part entière. Dans une série de textes autobiographiques collectés par Breit et Hirsch (2004), Lawrence Klein, Franco Modigliani, Paul Samuelson, Robert Solow et James Tobin expliquent que cet épisode fut un événement clé dans l'évolution de leur approche de la science économique. Parce que cet épisode est d'un ordre de grandeur supérieur aux cycles économiques *ordinaires*, il constitue un puissant moyen de jauger les théories macroéconomiques. Dans cette section, nous montrons comment analyser cet épisode au moyen d'un modèle de croissance néoclassique de base en économie fermée.

Description de l'épisode considéré

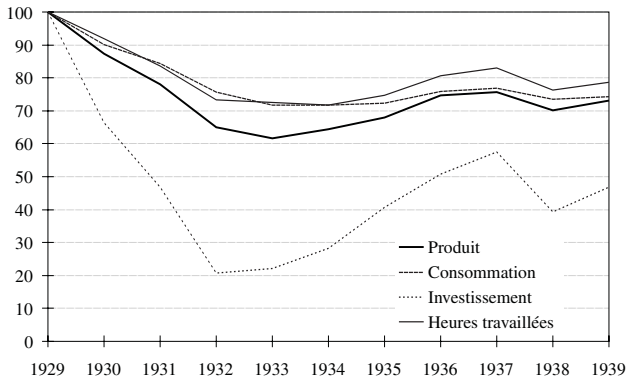
Nous reprenons ici l'analyse présentée par Cole et Ohanian (1999). Les séries sont déflatées par la population ainsi que par une tendance dont le taux de croissance est celui de l'économie sur les périodes 1919-1929 et 1947-1997, soit 1,9%par an. La situation de l'économie durant la dépression sera évaluée relativement à cette tendance. On se limitera ici à l'évolution du produit, de la consommation, de l'investissement et des heures travaillées. Ces dernières ne sont déflatées que par la population. L'évolution de ces variables est présentée sur la figure 1. Chacune d'entre elles prend la valeur 100 en 1929. Ainsi, la valeur 87,3 pour le produit en 1930 signifie que le produit par tête se situe en 1930 12,7% en dessous de sa tendance.

La figure 1 est reprise de Cole et Ohanian (1999). Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929. Le produit, la consommation et l'investissement sont déflatés par la population et une tendance croissant à 1,9% par an. Les heures travaillées sont déflatées par la population. La consommation est mesurée par la consommation de biens non durables et de services, l'investissement par la consommation de biens durables et la formation brute de capital fixe des entreprises.

Lorsque l'on considère l'évolution du produit, on observe une forte baisse de 1929 à 1933, suivie par une croissance modérée. En 1939, le produit est encore près de 27% en dessous de son niveau de 1929. Ces 27% se décomposent de la manière suivante: une baisse de 11 % du niveau du produit par tête relativement à son niveau de 1929 plus un manque à gagner de 16% correspondant à la croissance de la tendance (1,9% par an entre 1929 et 1939). On observe par ailleurs un effondrement de l'investissement, ainsi qu'un maintien des heures

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

Figure 1 : évolution des principaux agrégats macroéconomique aux États-Unis dans les années trente



Cette figure est reprise de Cole et Ohanian (1999). Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929. Le produit, la consommation et l'investissement sont déflatés par la population et une tendance croissant à 1,9% par an. Les heures travaillées sont déflatées par la population. La consommation est mesurée par la consommation de biens non durables et de services, l'investissement par la consommation de biens durables et la formation brute de capital fixe des entreprises.

Tableau 1 : productivité totale des facteurs aux États-Unis dans les années trente

1929	100
1931	93,5
1932	87,8
1933	85,9
1934	92,6
1935	96,6
1936	99,9
1937	100,5
1938	100,3
1939	103,1

La productivité totale des facteurs est obtenue par Cole et Ohanian (1999) en utilisant une fonction de production Cobb-Douglas $Y_t = K_t^{\alpha} (X_t H_t)^{1-\alpha}$ et en supposant $\alpha = 0{,}33$. La série est déflatée de sa tendance, qui croît de 1,9% par année.

travaillées et de la consommation à un niveau déprimé après 1933.

Partant de ce constat, comment un modèle simple de croissance néo-classique peut-il rendre compte de ces évolutions, et permettre de les reproduire ? C'est ce que nous examinons maintenant, en considérant que la productivité est la seule variable exogène de l'économie.

Une première approche : que peut-on expliquer par l'évolution de la productivité ?

En utilisant le modèle, et conformément à la méthode présentée dans la section 2, on peut, en postulant une fonction de production agrégée, déduire des données l'évolution de la productivité totale des facteurs (PTF).

On observe dans le tableau 1 une forte chute de cette productivité de 1929 à 1933, puis un retour rapide à la tendance, qui est à nouveau rejointe en 1937. Ainsi, la productivité croît plus vite que sa tendance de 1933 à 1937. On fait ici l'hypothèse que la productivité totale des facteurs est exogène, hypothèse discutable et discutée dans la littérature (Summers, 1986 ; Hall, 1990 ; Basu, 1996). Conservons cette hypothèse de travail. L'observation de l'évolution de cette productivité amène à deux commentaires. Premièrement, elle chute de 15% entre 1929 et 1933. Il s'agit là d'un résultat purement comptable. Sous l'hypothèse que la fonction de production agrégée est correcte, une chute de la demande, une rigidité des prix, une mauvaise politique monétaire ne provoquent pas de variation de la PTF. Un modèle qui ferait par exemple de la demande la cause essentielle de la dépression doit pouvoir proposer une explication à cette baisse.

Deuxièmement, la productivité retourne rapidement à sa tendance (dès 1937). Néanmoins, le produit, l'emploi, la consommation et l'investissement semblent demeurer durablement déprimés. On voit que cet exercice comptable révèle une seconde énigme concernant cet épisode. Il s'agit non seulement de comprendre l'effondrement de 1929-1933, mais aussi la stagnation de 1933-1939.

Au delà de cette approche comptable, on peut utiliser un modèle de croissance néoclassique pour examiner la part de la variabilité des données que permet d'expliquer l'évolution de la productivité totale des facteurs. C'est l'exercice auquel se livre Cole et Ohanian (1999). Le modèle est un modèle standard de concurrence pure et parfaite, dans lequel la technologie est donnée par :

$$Y_t = K_t^{\alpha} (X_t H_t)^{1-\alpha}, \; X_t = X_0 (1+\gamma_X)^t e^{z_t}$$

et $z_t = \rho_z z_{t-1} + \varepsilon_{z,t}$.

$\varepsilon_{z,t}$ est supposé indépendamment et identiquement distribué selon une loi normale de moyenne nulle. On suppose que le capital s'accumule selon l'équation $K_{t+1} = (1-\delta) K_t + I_t$, et que les préférences sont données par $\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log C_t + A \log(1-H_t))$

Les paramètres prennent les valeurs $\alpha = 0{,}33$, $\delta = 0{,}1$, $\beta = 0{,}9$ et $\rho = 0{,}9$. La valeur de A est choisie de sorte qu'un tiers du temps disponible est consacré au travail à l'état stationnaire non stochastique.

On suppose que l'économie est sur son sentier de croissance équilibrée en 1929, et qu'elle est soumise à une série de chocs technologiques, ceux-ci prenant leurs valeurs observées. On se limite ici à l'étude de l'évolution du produit. La comparaison des trajectoires observée et simulée du produit est faite sur la figure 2. On constate que la PTF permet d'expliquer 40% de la baisse observée du produit entre 1929 et 1933. Que faut-il en déduire? Peu de

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

chose si l'on considère que la baisse de la PTF est largement inexpliquée. Il nous semble que la bonne interprétation du résultat est qu'en orientant les recherches vers l'explication de la baisse de la PTF entre 1929 et 1933, on peut espérer expliquer un peu moins de la moitié de la dépression de 1929-1933. Le second constat est que le modèle ne permet pas de reproduire la stagnation entre 1934 et 1939. À ce titre, l'exercice révèle une caractéristique importante de l'épisode : étant donnée l'évolution de la PTF, la stagnation de 1934-1939 est énigmatique. On comprend mieux le problème si l'on simule le modèle à partir de 1934, en supposant que le stock de capital de 1934 correspond au stock de capital observé. Comme précédemment, mais ici seulement à partir de 1934, on perturbe l'économie avec la PTF observée. Le résultat de cette simulation réalisée par Cole et Ohanian (1999) est présenté sur la figure 3. Le modèle prédit que l'économie rejoint sa tendance en 1937, ce qui est en contradiction totale avec l'observation.

Que conclure de cet exercice ? En utilisant le modèle comme instrument d'observation des données, on en révèle deux caractéristiques importantes. Premièrement, si tant est que l'on accepte l'exogénéité de la PTF, on peut expliquer un peu moins de la moitié de la baisse du produit. Deuxièmement, comprendre la Grande Dépression des années trente, c'est également comprendre la stagnation entre 1934 et 1939, stagnation durant une période de forte hausse de la productivité. Nous verrons un peu plus loin les réponses apportées pour reproduire ces deux caractéristiques. Auparavant, nous présentons une approche dite de « comptabilité des fluctuations » (*Business Cycle Accounting*), qui systématise cette approche d'observation des données à travers le prisme d'un modèle.

Une approche comptable à l'aide du modèle néo-classique

Il est possible d'élargir l'approche précédente en ne donnant plus au modèle qu'un rôle d'instrument de mesure des chocs. Précédemment, certaines des équations du modèle étaient utilisées pour calculer les valeurs de certains chocs. Ici, nous allons supposer que le modèle peut *parfaitement* reproduire les trajectoires du produit, de la consommation, de l'investissement et des heures travaillées. Sous cette hypothèse, il sera possible de calculer les chocs dont le modèle à besoin pour reproduire exactement les séries observées. L'exercice est essentiellement comptable : l'examen des séries de chocs obtenues et leur interprétation structurelle, apportera des enseignements précis sur les causes de la dépression.

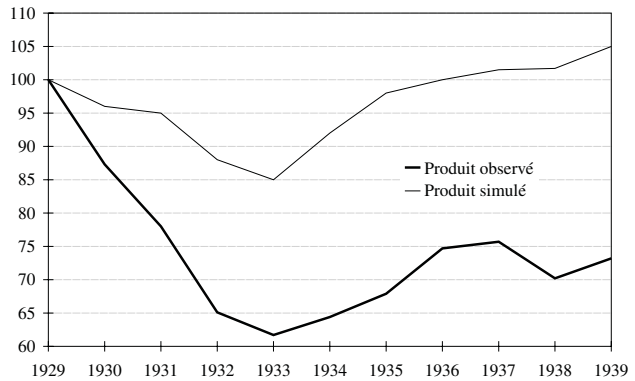
Chari *et al*i (2002) se livrent à un tel exercice, sur la base d'un modèle de croissance néoclassique augmenté de trois chocs : un choc d'efficacité z_t, un choc de marché du travail $1-\tau_{Ht}$ et un choc d'investissement $1/(1+\tau_{It})$, où τ_H est un impôt sur le revenu du travail et un impôt sur l'investissement. Ils considèrent l'économie prototype suivante. Les marchés sont concurrentiels et les ménages maximisent l'utilité :

$$E_0 \sum_t \beta^t U(C_t, H_t)$$

sous la contrainte budgétaire :

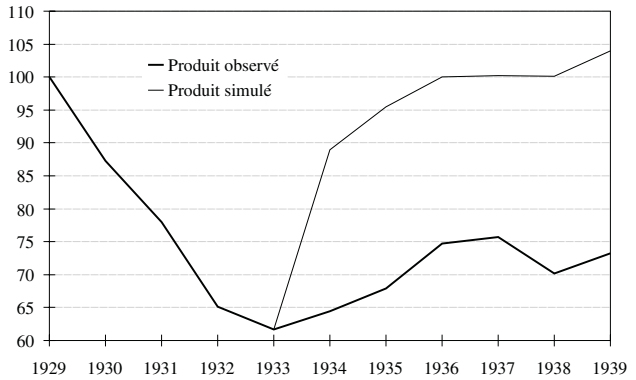
$$C_t + (1+\tau_{It})(K_{t+1} - (1-\delta)K_t) = (1-\tau_{Ht})W_t H_t + R_t K_t + T_t$$

Figure 2 : trajectoire observée et simulée du produit (1929-1939)



Cette figure est reprise de Cole et Ohanian (1999). Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929. Le produit observé est déflaté par la population et une tendance croissant à 1,9% par an. Le produit simulé est obtenu en résolvant un modèle de croissance optimale dont la seule variable exogène est la PTF. Celle-ci est supposée prendre les valeurs observée (telles que présentées dans le tableau 1).

Figure 3 : trajectoire observée (1929-1939) et simulée (1934-1939) du produit



Cette figure est reprise de Cole et Ohanian (1999). Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929. Le produit observé est déflaté par la population et une tendance croissant à 1,9% par an. Le produit simulé est obtenu en résolvant un modèle de croissance optimale dont la seule variable exogène est la PTF. Celle-ci est supposée prendre les valeurs observées à partir de 1934 (telles que présentées dans le tableau 1).

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

où W est le taux de salaire, R le taux de location du capital et T un transfert forfaitaire. Les entreprises maximisent leurs profits sous la contrainte technologique :

$$F(K_t, X_0(1+\gamma_X)^t e^{z_t} H_t) - R_t K_t - W_t H_t$$

où l'ensemble des variables exprimées en unité de bien on été déflatées de la tendance de la population et du progrès technique à l'exception de H qui a été déflaté par la population. Enfin, il est supposé que le budget de l'État est équilibré à chaque période :

$$\tau_{Ht} W_t H_t + \tau_{It} I_t = T_t$$

où $I_t = K_{t+1} - (1-\delta) K_t$ représente l'investissement.

Sous ces hypothèse, et pour un K_0 et X_0 donnés, il est immédiat de montrer que les allocations d'équilibre (C_t, K_{t+1}, H_t, Y_t) vérifient :

$$(1)\ C_t + K_{t+1} = (1-\delta) K_t + Y_t$$

$$(2)\ Y_t = F(K_t, X_0(1+\gamma_X)^t e^{z_t} H_t)$$

$$(3)\ -U_{2,t}/U_{1,t} = (1-\tau_{H_t}) X_0 (1+\gamma_X)^t e^{z_t} F_{2,t}$$

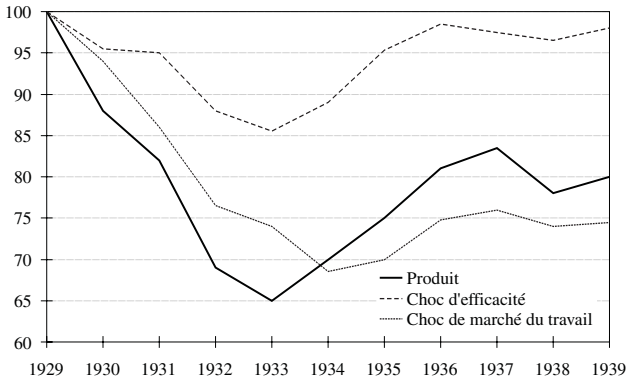
$$(4)\ (1+\tau_{I_t}) U_{1,t} = \beta E_t U_{1,t+1} (F_{1,t+1} + (1+\tau_{It+1})(1-\delta))$$

où G_i est la dérivée de la fonction G par rapport à son ième argument. Que représentent chacun des trois chocs ? Un intérêt des travaux de Chari *et alii* (2002, 2004) est de montrer qu'un grand nombre d'économies admettent une forme réduite isomorphe à l'économie prototype que nous avons présentée [1]. Selon l'économie considérée, les trois chocs de l'économie prototype recevront des interprétations différentes. L'interprétation littérale en termes de chocs de PTF et de chocs fiscaux n'est en effet pas la seule. On peut en effet démontrer plusieurs résultats d'équivalence. Ainsi, une économie avec salaires nominaux rigides et chocs monétaires (similaire à celle de Bordo *et alii,* 2000) est isomorphe à l'économie prototype avec uniquement des chocs de marché du travail. Une économie avec des frictions sur le marché du crédit similaire à celles de Bernanke *et alii* (1999) est isomorphe à l'économie prototype avec uniquement des chocs d'investissement. On obtient le même résultat pour le type de frictions sur le marché du crédit considéré par Bernanke et Gertler (1989) et Carlstrom et Fuerst (1997). Une économie avec des salaires négociés entre firmes et syndicats et des chocs de politique anti-trust, comme celle considérée par Cole et Ohanian (2004), correspond à l'économie prototype avec des chocs de marché du travail.

La mesure des chocs d'efficacité et de marché du travail peut se faire sans avoir à résoudre le modèle, et sans avoir à spécifier la nature des anticipations, en utilisant directement les équations (2) et (3) et l'observation des agrégats macroéconomiques. Chari *et alii* (2002) font l'hypothèse d'une fonction de production Cobb-Douglas et d'une utilité logarithmique en consommation et loisir, identique à celle présentée dans la section précédente. On obtient alors les séries $\{z, 1-\tau_H\}$ qui permettent aux données de satisfaire exactement ces deux équations.

L'évolution de ces deux chocs et celle du produit sont présentées sur la figure 4. Les séries sont normalisées à 100 en 1929. Le produit est en outre déflaté par la tendance de croissance et la population. Dans leur étude, Chari *et alii* (2002) font l'hypothèse d'une croissance tendancielle de 1,6% par année, ce qui correspond à la moyenne des États-Unis entre 1900 et 1929. On retrouve alors le résultat précédent concernant la difficulté de rendre compte de la Grande Dépression à partir de l'évolution de la productivité totale des facteurs, ce que nous avons appelé ici choc d'efficacité. En effet, le *choc d'efficacité* baisse jusqu'en 1933, mais rejoint son niveau tendanciel assez rapidement, ce qui n'en fait pas un candidat crédible pour expliquer un écart de près de 20 points entre le produit et sa tendance. Nous reviendrons sur ce point un peu plus tard. En revanche, le choc de marché du travail possède une trajectoire plus semblable à celle du produit. En particulier, il demeure très en dessous de sa tendance après 1933, ce qui en fait le candidat le plus crédible pour expliquer la stagnation de la second moitié des années trente.

Figure 4 : chocs d'efficience et de marché du travail aux États-Unis dans les années trente, tels que mesures par une méthode de comptabilité, du cycle économique (Chari *et alii*, 2002)



Cette figure est reprise de Chari *et alii* (2002). Le choc d'efficacité et le choc de marché du travail sont construits de manière à ce que les équations (2) et (3) soient vérifiées. Les variables sont normalisées à 100 en 1929, et le produit est déflaté d'une tendance de croissance de 1,6% par an, et divisé par la population.

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

Le calcul du choc d'investissement est un peu plus difficile, car l'équation (4) dans lequel il intervient est une équation qui comporte une anticipation. Il est donc nécessaire de spécifier des processus stochastiques pour les trois chocs et de résoudre le modèle afin d'exprimer cette anticipation comme une fonction des variables observables courantes, afin de pouvoir calculer le choc d'investissement. En première approximation, on peut faire l'économie de la résolution du modèle en supposant que les prévisions sont parfaites, ce qui permet de simplement supprimer l'espérance dans l'équation (4). Sous cette hypothèse, le choc d'investissement est toujours supérieur à 100, ce qui signifierait, dans un modèle du type Bernanke *et alii* (1999), à une *amélioration* des conditions de crédit. La modélisation explicite de l'incertitude ne modifie pas fondamentalement ce résultat. Dans un premier temps, nous reprenons Chari *et alii* (2002) et ignorons le choc d'investissement, puis nous discuterons de la validité de cette démarche.

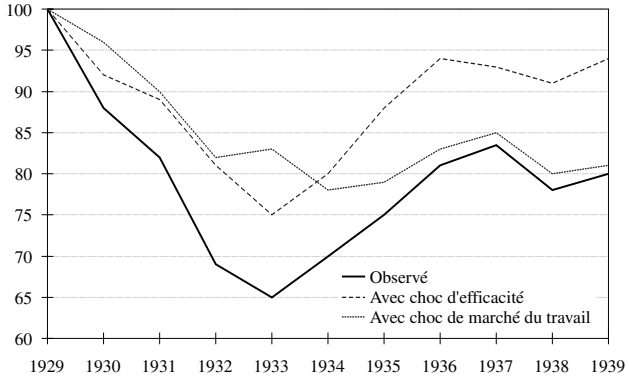
Les figures 5 et 6 présentent l'évolution du produit et des heures travaillées, dans les données ainsi que sous deux hypothèses de simulation du modèle prototype. Dans la première hypothèse, seul le choc d'efficience perturbe l'économie alors que dans la seconde, seul le choc de marché du travail est présent. Dans chaque cas, on suppose qu'à chaque période entre 1930 et 1932, les agents assignent une probabilité 1/3 à ce que le choc revienne à son niveau de 1929 (c'est-à-dire 100), 1/3 à ce que le choc conserve son niveau et 1/3 à ce qu'il prenne exactement son niveau de la période suivante. Après 1932, il est supposé que les agents anticipent parfaitement les évolutions des chocs.

Lorsque seul le choc d'efficience est introduit, on retrouve qualitativement le résultat de Cole et Ohanian (1999) : une bonne partie de la récession initiale du produit est reproduite, mais le produit revient bien trop vite à sa tendance. Comme on le voit sur la figure 5, le produit est dans le modèle 26% en dessous sa tendance en 1933 contre 35% dans les données. En 1939, l'écart n'est que de 6% dans le modèle contre 20% dans les données. On voit sur la figure 6 que le choc d'efficience ne permet pas de reproduire l'évolution des heures travaillées.

Lorsque l'on ne prend pas en compte la contribution du choc de marché du travail, on voit que le produit simulé chute de moitié relativement aux données entre 1929 et 1933. En revanche, l'absence de reprise est bien capturée, puisque le produit et les heures travaillées simulés sont en 1939 au niveau observé, soit 20% en dessous de la tendance.

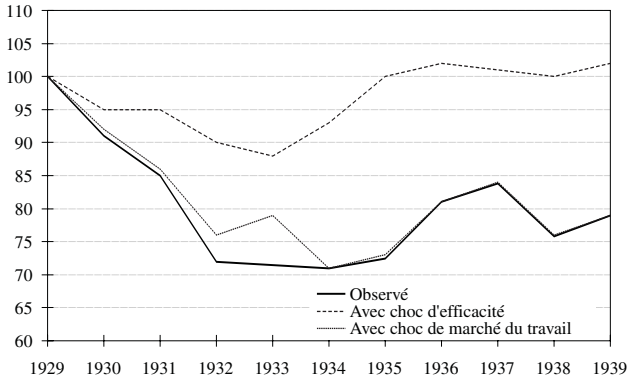
On peut montrer que le modèle avec ces deux chocs (efficience et marché du travail) reproduit quasi-parfaitement les trajectoires du produit, de l'investissement et des heures travaillées. Chari *et alii* (2002) en concluent (et cette conclusion est

Figure 5 : évolution du produit aux États-Unis dans les années trente



Cette figure est reprise de Chari *et alii* (2002). Les trois séries représentées sont : le produit observé, le produit simulé sous l'hypothèse que seul le choc d'efficience affecte l'économie et le produit simulé sous l'hypothèse que seul le choc de marché du travail affecte l'économie. Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929.

Figure 6 : évolution des heures travaillées aux États-Unis dans les années trente



Cette figure est reprise de Chari *et alii* (2002). Les trois séries représentées sont : les heures travaillées observées, les heures travaillées simulées sous l'hypothèse que seul le choc d'efficience affecte l'économie et les heures travaillées simulées sous l'hypothèse que seul le choc de marché du travail affecte l'économie. Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929.

reprise dans Chari *et alii,*2004, où sont également étudiées les années trente en Allemagne, au Canada et la récession américaine de 1982) que le choc d'investissement a un effet négligeable durant ces épisodes.

Ces résultats conduisent à orienter les recherches sur l'explication de la Grande Dépression aux États-Unis sur une voie faisant une part importante, en tout cas pour la deuxième partie de la période (c'est-à-dire l'absence de reprise entre 1933 et 1939) au choc de marché du travail. C'est ce que font Cole et Ohanian (2004). Un point de départ est de prendre comme donnée l'évolution de la productivité[(2)], et de considérer que la véritable énigme est l'absence de reprise après 1933. Ils proposent alors une modélisation de la politique de *cartellisation* suivie par Franklin Roosevelt lors de l'application du *New Deal*, et plus particulièrement les implications du *National Industrial Recovery Act* (*NIRA*). Le *NIRA*

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

proposait en effet une suspension des lois anti-trust et l'autorisation de la collusion entre les firmes dans certains secteurs, afin de mettre un terme aux guerres de prix et à la déflation. En échange, les firmes des secteurs concernés acceptaient de maintenir des salaires réels élevés, et d'engager des négociations avec les syndicats. Ces deux politiques sont modélisées dans un modèle de concurrence imparfaite avec négociations collectives sur les salaires, et prennent exactement la forme d'un choc de marché du travail dans le modèle prototype précédemment étudié. Les auteurs montrent ainsi qu'il est quantitativement possible de rendre compte du niveau déprimé de l'économie entre 1933 et 1939, malgré la reprise de la croissance de la productivité.

Limites de la démarche

Utiliser un modèle DSEG, donc fortement spécifié, présente comme avantage de structurer considérablement l'analyse des données et de mesurer des aspects cachés des données. La limite immédiate d'une telle approche est évidente : la mesure est fortement dépendante de la théorie. Pour reprendre l'adage *prescottien*, c'est la théorie qui est en avance sur la mesure du réel ("*Theory is Ahead of Measurement*", Prescott, 1986). Dès lors, la discussion doit porter sur les hypothèses du modèle. Ainsi, Christiano et Davis (2006) reviennent de manière très critique sur l'exercice de comptabilité du cycle de Chari *et alii* (2004). La première de leur critique tient au fait que les trois chocs mesurés ne sont pas indépendants, et que les expériences contrefactuelles consistant à simuler le modèle avec un seul des trois chocs n'ont dès lors pas un statut très clair. On comprend le sens de cette critique (« ces chocs ne sont pas structurels »), mais également pourquoi l'exercice peut quand même conserver un sens (« ce n'est que de la comptabilité »). La seconde critique nous semble avoir plus de portée, bien qu'elle ne soit pas nouvelle : la mesure est très dépendante du modèle. Christiano et Davis (2006) modifient légèrement la spécification du choc d'investissement, en le modélisant non pas comme une taxe *ad valorem* τ_I sur le prix de l'investissement, mais comme une taxe θ_I sur le taux de rendement brut du capital. Formellement, la contrainte budgétaire du ménage représentatif ne s'écrit plus :

$$C_t + (1+\tau_{It})\,(K_{t+1} - (1-\delta)K_t) = (1-\tau_{Ht})\,W_t H_t + R_t K_t + T_t$$

mais

$$C_t + (K_{t+1} - (1-\delta)K_t) = (1-\tau_{H_t})\,W_t H_t + (1-\theta_{I,t})\,R_t K_t + T_t$$

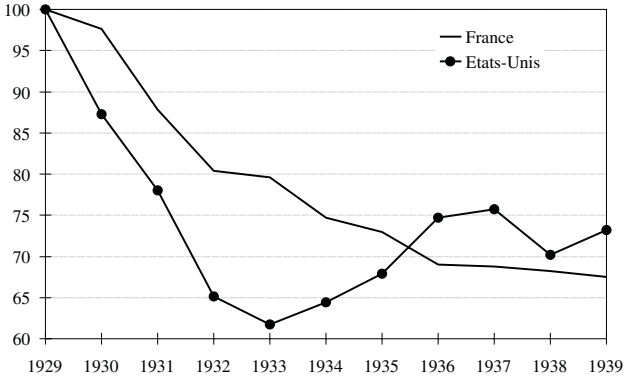
Cette différence de spécification, marginale en apparence, conduit cependant à des résultats sensiblement différents. Dans la comptabilité de la crise américaine de 1982, le choc d'investissement modélisé sous la forme θ_I rend compte de 26% de la chute du produit (et même de 52% si l'on suppose l'absence d'erreur de mesure), contre essentiellement 0% pour le choc d'investissement modélisé sous la forme τ_I chez Chari *et alii* (2004). Nous reviendrons dans la conclusion sur ce qu'il faut penser d'une telle sensibilité des résultats aux hypothèses du modèle.

Nous présentons maintenant un travail de Beaudry et Portier (2002) qui montre comment il est possible de renverser assez radicalement la perspective, en faisant par exemple de la productivité totale des facteurs une variable endogène, et en prenant comme exogène l'évolution de la demande d'investissement.

On considère l'économie française dans les années trente. La figure 7 compare les évolutions du produit en France et aux États-Unis. Le produit français est par tête et déflaté d'une tendance de 2,98% par an, ce qui correspond à la moyenne de la croissance française sur 1896-1994, après élimination des années 1914-1918, 1939-1945 et 1929-1939. Notons que les deux séries présentent un profil très semblable : l'économie se trouve en fin de période 20% en dessous de sa tendance. En revanche, la récession de 1929-1933 est moins abrupte en France qu'aux États-Unis.

La figure 8 représente l'évolution de la PTF sous deux hypothèses concernant la fonction de production. Dans la première, la fonction de

Figure 7 : évolution du produit en France et aux États-Unis dans les années trente



Cette figure présente l'évolution du produit aux États-Unis (Cole et Ohanian, 1999) et en France (Beaudry et Portier, 2002). Les séries sont normalisées à 100 en 1929, déflatée par la population et par une tendance de 2,98% pour la France et 1,9% pour les États-Unis.

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

production est celle utilisée par Cole et Ohanian (1999), soit :

$$Y_t = K_t^{\alpha} (X_t H_t)^{1-\alpha}$$

avec $\alpha = 0{,}6629$, ce qui correspond à la part moyenne de la rémunération du travail dans la valeur ajoutée au cours du vingtième siècle en France. Dans la seconde, nous supposons que le stock de capital peut être utilisé avec une intensité variable. En notant v le taux d'utilisation du capital, on réécrit la fonction de production :

$$Y_t = (v_t K_t)^{\alpha} (X_t H_t)^{1-\alpha}$$

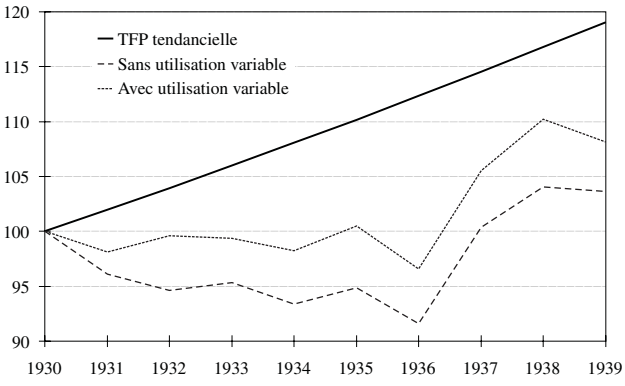
ce qui permet d'obteni r:

$$((e^{z_t})^{1-\alpha} v_t^{\alpha}) = \frac{Y_t}{K_t^{\alpha} (X_0 (1+\gamma_X) N_t)^{1-\alpha}}$$

Si v était constant, toute baisse du produit Y à facteurs K et H constants se traduirai mécaniquement par une baisse de la PTF z. Si en revanche la baisse de Y était largement due à une baisse de l'utilisation du capital v, et que l'économiste prenait en compte cette baisse, la baisse mesurée de serait plus faible, voir inexistante. C'est l'argument dit de la contamination de la PTF. La figure 8 envisage ces deux hypothèses sur données françaises dans les années trente. Effectivement, le PTF mesurée baisse moins si l'on prend en compte la variabilité de l'utilisation des facteurs. Pour simplifier, on peut dire qu'elle reste constante (et donc s'écarte de sa tendance) jusqu'à 1936, l'année du Front populaire, puis qu'elle se remet à croître à un rythme supérieur à sa tendance de long terme ensuite.

Un changement bien plus radical est obtenu si l'on modifie sensiblement les hypothèses concernant le

Figure 8 : évolution de la PTF en France dans les années trente



Cette figure est reprise de Beaudry et Portier (2002). Elle présente l'évolution de la PTF non déflatée en France, selon différentes hypothèses concernant la fonction de production (présence ou absence de variabilité de l'utilisation du capital). Les séries sont normalisées à 100 en 1929.

progrès technique. Depuis Solow (1960), on sait que tout ou partie du progrès technique est en réalité *incorporé*, c'est-à-dire qu'il est attaché au nouvel investissement, et ne s'applique pas directement à la fonction de production[3]. Dans ce cas, la baisse de la PTF dans les années trente devient bien moins mystérieuse : comme l'investissement s'est effondré, le progrès technique, qui ne s'est pas ralenti, a cessé d'être incorporé à la production, puisque celui-ci a comme support le nouveau capital. On renverse ainsi la perspective : la baisse de la PTF devient compréhensible, mais c'est la chute de l'investissement qu'il faut alors expliquer. Des théories plus *keynesienne* sont alors envisageable. Ainsi, Harrisson et Weder (2006) utilisent un modèle à tâches solaires dans lequel l'investissement est indéterminé, et devient ainsi la variable exogène du système. La question est alors de savoir si *quantitativement*, une chute de l'investissement de la taille observée dans les années trente peut rendre compte de la baisse de la PTF dans un modèle où le progrès technique est incorporé. C'est ce que nous examinons maintenant sur données française.

On suppose que la fonction de production est maintenant donnée par :

$$(5)\quad Y_t = J_t^{\alpha} N_t^{1-\alpha}$$

et l'accumulation par :

$$(6)\quad J_t = (1-\delta_J) J_{t-1} + Q_t I_t$$

où J représente le stock de capital efficace, I les dépenses en investissement de la comptabilité nationale et Q le progrès technique incorporé, que l'on suppose croître à taux constant durant toute la période. Notons que le capital efficace J n'est pas celui de la comptabilité nationale, K qui est construit comme $K_t = (1-\delta_K) K_{t-1} + I_t$. On peut faire un exercice de comptabilité de croissance dans ce nouveau modèle si l'on peut observer la série J. Celle-ci peut être construite si l'on se donne une valeur initiale J_{1930}, une valeur de δ_J (supposée égale à 0,14%) ainsi qu'une série d'investissement I. Si l'on suppose que l'économie était sur son sentier de croissance équilibrée avant 1930, on peut obtenir la valeur du capital efficace de 1930 en itérant vers le passé l'équation d'accumulation (6). On obtient ainsi :

$$J_{1930} = \frac{I_{1929}}{1 - \frac{1-\delta}{(1+\gamma_I)(1+\gamma_X)}}$$

On peut alors construire une série de capital effectif en utilisant l'équation (6), et donc une nouvelle série de valeur ajoutée en simulant la fonction de production (5). Cette nouvelle série de valeur ajoutée correspond ainsi à un modèle sans ralentissement du progrès technique. Notons que nous ne faisons ici

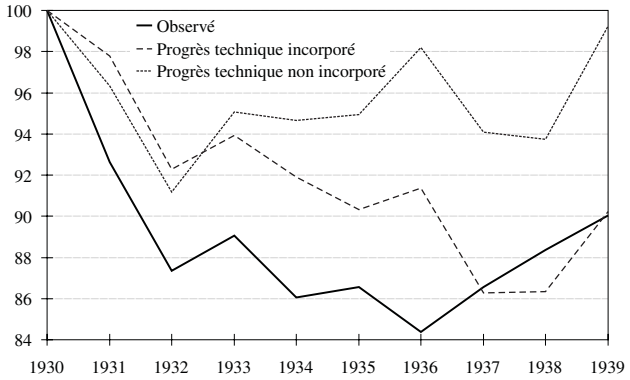
Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

qu'un exercice de comptabilité de croissance, et que les mouvements des heures travaillées et de l'investissement sont pris comme donnés. Nous construisons également la série de produit sous l'hypothèse d'une fonction de production classique :

$$(7)\quad Y_t = (K_t)^{\alpha} (X_t H_t)^{1-\alpha}$$

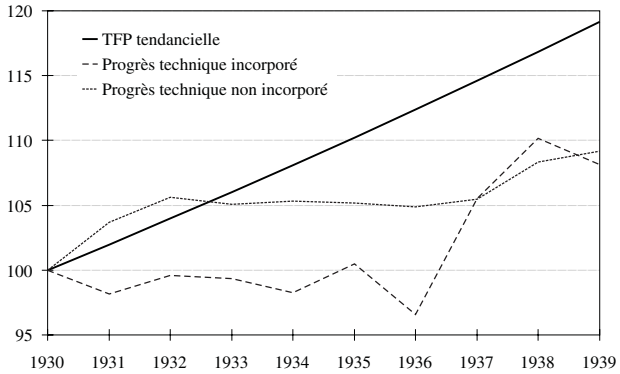
sous la même hypothèse que le progrès technique a crû à taux constant, mais qu'il augmente directement le produit. Ces deux séries de produit sont représentées sur la figure 9, en même temps que la série observée de produit. Que constate-t-on ? La baisse de l'investissement et des heures travaillées suffit à rendre compte de l'évolution du produit, sans avoir recours à une inflexion dans l'évolution du progrès technique, pour peu que l'on suppose que celui-ci est incorporé à l'investissement. On peut aller plus loin, et se demander comment un économiste mesurerait l'évolution de la PTF s'il faisait l'hypothèse d'une fonction de production avec progrès technique non incorporé (7) alors que la vrai fonction de production est à progrès technique incorporé (5). La mesure de la PTF ainsi obtenue est présentée sur la figure 10. On voit que sous cette hypothèse, c'est la baisse de la PTF qui semble expliquer la baisse du produit, alors que dans cette économie, le progrès technique n'a cessé de croître le long de son sentier de long terme. Si l'économiste utilise un modèle à progrès technique non incorporé, il sera conduit à rendre une baisse exogène de la croissance de la PTF responsable d'une partie de la dépression. Mais sous une autre hypothèse quant à la nature du progrès technique, c'est ailleurs qu'il faudra chercher les causes de la dépression.

Figure 9 : évolution du produit en France dans les années trente, selon que le progrès technique soit incorporé ou pas



Cette figure est reprise de Beaudry et Portier (2002). Les trois séries représentées sont: (i) le produit observé, (ii) le produit reconstruit à partir des séries observées de travail et d'investissement et sous l'hypothèse que le progrès technique a crû à son rythme tendanciel et était non incorporé (iii) le produit reconstruit à partir des séries observées de travail et d'investissement et sous l'hypothèse que le progrès technique a crû à son rythme tendanciel et était incorporé. Toutes les séries sont normalisées à 100 en 1929.

Figure 10 : évolution de la PTF mesurée en France dans les années trente, selon que le progrès technique soit incorporé ou pas



Cette figure est reprise de Beaudry et Portier (2002). Les trois séries représentées sont: (i) la PTF tendancielle, (ii) la PTF mesurée à partir des séries observées de travail, d'investissement et de produit et sous l'hypothèse que le progrès technique a crû à son rythme tendanciel et était non incorporé (iii) la PTF mesurée à partir des séries observées de travail, d'investissement et de produit et sous l'hypothèse que le progrès technique a crû à son rythme tendanciel et était non incorporé.

Conclusion

Nous avons dans cet article présenté les aspects principaux de la démarche consistant à utiliser des modèles d'équilibre général dynamiques de petite taille pour interpréter des épisodes économiques particuliers. Nous avons par la suite présenté rapidement une liste de travaux procédant de cette démarche. Enfin, nous avons illustré la démarche en reprenant les travaux récents discutant de la récession des années trente en France et aux États-Unis.

Que conclure quant à l'utilité d'une telle approche? Quelles sont les forces et les faiblesses de l'utilisation d'un DSEG pour étudier un épisode historique ? Parce que l'analyse est structurelle, le modèle impose énormément de structure aux données, et en permet une lecture interprétative. C'est à nos yeux un indiscutable progrès. L'exercice permet également une discussion quantitative. Un épisode historique est bien sûr rarement réductible aux conséquences d'un choc sur un petit modèle. Mais il est utile de savoir qu'une explication donnée a des performances explicatives d'un ordre de grandeur inférieur à une explication alternative.

L'interprétation de l'épisode n'en reste pas moins, par nature, conditionnelle au modèle utilisé, et l'exercice n'est pas en tant que tel un test du modèle. D'où l'importance d'utiliser un type de modélisation qui a par ailleurs fait ses preuves. Les progrès récents dans le développement et la validation de petits modèles d'équilibre général dynamique sont en ce sens porteurs de promesses quant à la portée de tels exercices rétrospectifs.

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

Notes

(1) Pour être plus précis, Chari *et alii* (2004) introduisent un quatrième choc. En effet, la contrainte de ressources se réécrit $C_t+I_t+G_t=Y_t$, où G_t représente les dépenses publiques et les importations nettes. Le quatrième choc s'avère relativement peu important pour analyser les fluctuations de l'économie américaine lors de la dépression des années trente. Ces auteurs introduisent également une erreur de mesure sur les données. Pour simplifier l'exposé, nous n'introduisons pas ici le choc sur *G* et l'erreur de mesure.

(2) Ohanian (2001) revient en détail sur cette hypothèse, et tente de comprendre cette chute de la productivité. Utilisant des données de productivité plus fines qu'une simple mesure de PTF agrégée, il quantifie l'importance de cinq facteurs d'endogénéité de la PTF : les variations du taux d'utilisation des facteurs, les effets du changement de la composition de la production, du changement de la qualité des inputs, l'utilisation variable du travail (rétention de main-d'œuvre) et la présence de rendements croissants. Il montre que l'ensemble de ces facteurs explique au plus un tiers des 18% de baisse de la PTF entre 1929 et 1933.

(4) Voir également Greenwood *et alii* (1997).

Bibliographie

Amaral P. et MacGee J. (2002). "The Great Depression in Canada and the United States: A Neoclassical Perspective", *Review of Economic Dynamics*, 5(1), janvier, pp. 45-72.

Basu S. (1996). "Procyclical Productivity: Increasing Returns or Cyclical Utilization?", The *Quarterly Journal of Economics*, vol. 111(3), août, pp. 719-751.

Beaudry P. et Portier F. (2002). "The French Depression in the 1930s", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp.73-99.

Bergoeing R., Kehoe P., Kehoe T. et Soto R. (2002a). "A Decade Lost and Found: Mexico and Chile in the 1980s", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp. 166-205.

Bergoeing R., Kehoe P., Kehoe T. et Soto R. (2002b). "Policy-Driven Productivity in Chile and Mexico in the 1980's and 1990's", *The American Economic Review*, vol. 92(2), janvier, pp. 16-21.

Bernanke B. et Gertler M. (1989). "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations", *The American Economic Review*, vol. 79(1), mars, pp. 14-31.

Bernanke B., Gertler M. et Gilchrist S. (1999). "The financial accelerator in a quantitative business cycle framework", in *Handbook of Macroeconomics*, vol. 1, chapitre 21, pp. 1341-1393.

Bordo M., Erceg C. et Evans C. (2000). "Money, Sticky Wages, and the Great Depression", *The American Economic Review*, vol. 90(5), décembre, pp. 1447-1463.

Breit W. et Hirsch B. (2004). *Lives of the Laureates,* Editions MIT Press, Cambridge, Mass.

Carlstrom C. et Fuerst T. (1997). "Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis", *The American Economic Review,* vol. 87(5), décembre, pp. 893-910.

Chari V.V., Kehoe P. et McGrattan E. (2002). "Accounting for the Great Depression", *American Economic Review Papers and Proceedings*, vol. 92(2), mai, pp. 22-27.

Chari V.V., Kehoe P. et McGrattan E. (2004). Business Cycle Accounting, *Working Paper* 10351, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.

Christiano L. et Davis J. (2006). Two Flaws In Business Cycle Accounting, *mimeo*, Northwestern University, octobre.

Cole H. et Ohanian L. (1999). "The Great Depression in the United States from a Neoclassical Perspective", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 23(1), pp. 2-24.

Cole H. et Ohanian L. (2004). "New Deal Policies and the Persistence of the Great Depression: A General Equilibrium Analysis", *Journal of Political Economy*, vol. 112, pp. 779-816.

Cooley T. et Ohanian L. (1997). "Postwar British Economic Growth and the Legacy of Keynes", *The Journal of Political Economy*, vol. 105(3), juin, pp. 439-472.

De Vroey M. et Pensieroso L. (2006). "Real Business Cycle Theory and the Great Depression: the Abandonment of the Abstentionist Viewpoint", *Contributions to Macroeconomics*, vol. 6(1).

Fisher J. et Hornstein A. (2002). "The Role of Real Wages, Productivity, and Fiscal Policy in Germany's Great Depression 1928-1937", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp. 100-127.

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française

Greenwood J., Herkowitz Z. et Krusell P. (1997). "Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change", *The American Economic Review*, vol. 87(3), pp. 342-62.

Hall R. (1990). "Invariance Properties of Solow's Productivity Residual", in *Growth, Productivity and Unemployment, Essays to Celebrate Bob Solow's Birthday*, MIT press, Cambridge, Mass.

Harrisson S. et Weder M. (2006). "Did Sunspot Forces Cause the Great Depression?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 53, pp. 1327-1339.

Hayashi F. et Prescott E. (2002). "The 1990s in Japan: A Lost Decade", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp. 206-235.

Kehoe T. et Prescott E. (2002). "Great Depressions of the 20th Century", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp. 1-18.

Kehoe T. et Ruhl, K. (2003). "Recent Great Depressions: Aggregate Growth in New Zealand and Switzerland", *New Zealand Economic Papers*, vol. 37(1), pp. 5-40.

Kehoe T. et Ruhl, K. (2005). "Is Switzerland in a Great Depression?", *Review of Economic Dynamics*, vol. 8(3), janvier, pp.759-775.

Kydland F. et Zarazaga C. (2002). "Argentina's Lost Decade", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp. 152-165.

Kydland F. et Prescott E. (1982). "Time to Build and Aggregate Fluctuations", *Econometrica*, vol. 50(6), novembre, pp. 1345-1370.

McGrattan E. et Ohanian L. (2006). "Does neoclassical theory account for the effects of big fiscal shocks? Evidence from World War II", *Staff Report* 35, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Minneapolis, Minn.

Mortensen D. et Pissarides C. (1994). "Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment", *Review of Economic Studies*, vol. 61, pp. 397-415.

Ohanian, L. (1997). "The Macroeconomic Effects of War Finance in the United States: World War II and the Korean War", *The American Economic Review*, vol. 87(1), mars, pp. 23-40.

Ohanian, L. (2001). "Why Did Productivity Fall So Much during the Great Depression?", The *American Economic Review*, vol. 91(2), mai, pp. 34-38.

Pensieroso L. (2005). "Real Business Cycle Models of the Great Depression: a Critical Survey", *Discussion Paper* 5, Université Catholique de Louvain, à paraître dans Journal of Economic Surveys.

Perri F. et Quadrini V. (2002). "The Great Depression in Italy: Trade Restrictions and Real Wage Rigidities", *Review of Economic Dynamics*, vol. 5(1), janvier, pp. 128-151.

Prescott E. (1986). "Theory Ahead of Business-Cycle Measurement", *Carnegie-Rochester Conference Series of Public Policy*, vol. 25, pp. 11-44.

Prescott E. (1999). "Some Observations on the Great Depression", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 23(1), pp. 32-38.

Solow R. (1960). "Investment and Technological Progress", in *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford University Press, pp. 89-104.

Summers L. (1999). "Some Skeptical Observations on Real Business Cycles Theory", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 10, pp. 23-27.

Document téléchargé depuis www.cairn.info - univ_toulouse_1 - - 193.49.48.249 - 13/05/2012 16h10. © La Doc. française