

150 ans de volatilité des marchés financiers¹

L'étude examine le comportement de la volatilité des rendements sur les marchés des obligations et des actions dans un échantillon de huit pays, au moyen de séries chronologiques très longues. La volatilité a été fort élevée pendant les épisodes de turbulences économiques et politiques, surtout entre les deux guerres, puis de nouveau depuis le début des années 1970.

JEL : G1, G2.

Malgré une hausse au deuxième trimestre 2006, la volatilité est restée inférieure à son niveau du début du millénaire sur la plupart des marchés financiers². Suivant la volatilité, les investisseurs sont plus ou moins enclins à détenir des actifs à risque, dont le prix fluctue alors. Le degré de volatilité peut également influencer les décisions d'investissement des entreprises et la disposition, ainsi que la capacité des banques à consentir des crédits. Les autorités peuvent aussi être préoccupées par de fortes variations, car une brusque augmentation de la volatilité risque de dissuader les principaux intervenants de prendre des positions dans un sens, ce qui peut nuire à la liquidité et peser sur les prix, voire sur l'économie réelle.

L'abondance des études sur ce sujet témoigne de son importance. Puisque la volatilité – deuxième moment de la distribution des rendements – n'est pas directement observable, de multiples travaux ont cherché à la mesurer, à la modéliser et à en comprendre l'évolution³. Bien entendu, ces ouvrages sont en grande partie d'ordre méthodologique et se fondent sur des données récentes. Afin de bien cerner le poids de facteurs qui peuvent n'avoir

¹ Les points de vue exprimés ici sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de la BRI. Les auteurs souhaitent exprimer leur reconnaissance à Katrin Assenmacher-Wesche, Claudio Borio, Petra Gerlach, Már Gudmundsson, Serge Jeanneau, Frank Packer et Christian Upper pour leurs précieux commentaires.

² Voir BRI (2006) pour une analyse de la récente baisse de la volatilité sur les marchés financiers.

³ Bollerslev *et al.* (1992) et Poon et Granger (2003) dressent le bilan des travaux consacrés à la modélisation et à la prévision de la volatilité sur les marchés financiers. L'analyse de la volatilité recourt par ailleurs fréquemment aux mesures *ex ante* de l'incertitude dérivée des prix du marché des instruments dérivés, c'est-à-dire la « volatilité implicite ». Cependant, ces mesures intègrent les primes de risque et les données remontent généralement à quelques décennies tout au plus.

qu'une influence progressive sur les marchés financiers (tels que la variation de la distribution probabiliste des résultats macroéconomiques, l'efficacité des systèmes de gestion du risque ou l'évolution de la liquidité de marché), il est intéressant d'explorer le comportement de la volatilité sur de très longues périodes et sur un large éventail de marchés. Plusieurs études de ce genre ont déjà été réalisées, mais elles ont tendance à s'attacher soit à un pays ou un marché, soit à un épisode particulier⁴. À notre connaissance, l'évolution de la volatilité n'a jamais été analysée sur un large panel de marchés et d'instruments financiers et sur longue période.

Le présent article s'appuie donc sur des séries chronologiques extrêmement longues pour illustrer l'évolution de la volatilité des rendements des obligations et des actions sur données mensuelles en Allemagne, en Australie, au Canada, aux États-Unis, en France, en Italie, au Japon et au Royaume-Uni. Ces séries remontent jusqu'en 1850 pour certains pays, et s'achèvent toutes en 2005. Nous analysons aussi les liens entre volatilité et environnement macroéconomique. Il aurait également été intéressant d'explorer la volatilité des taux courts et des cours de change, mais, dans bien des cas, les données ne varient guère, voire pas du tout. Ainsi, les taux d'intérêt à court terme sont souvent étroitement liés aux taux directeurs déterminés par les banques centrales, qui sont restés inchangés pendant de longues périodes. De même, beaucoup de cours de change bilatéraux sont demeurés fixes sur de longues durées à l'époque de l'étalon-or ou du système de Bretton Woods. C'est pourquoi nous nous penchons ici sur la volatilité des rendements des obligations et des actions.

Si l'étude cherche simplement à décrire l'évolution de la volatilité, plusieurs conclusions intéressantes se dessinent avec évidence. Premièrement, la volatilité varie beaucoup au fil du temps, généralement, ce qui n'est pas surprenant, sous l'effet d'épisodes occasionnels de turbulences politiques et économiques⁵. Deuxièmement, la volatilité s'accroît dans le monde entier depuis environ 1970. Troisièmement, l'analyse économétrique prouve qu'une dégradation des conditions économiques ou un regain d'inflation sont associés à une hausse de la volatilité sur les marchés financiers, mais ces corrélations ne sont pas stables sur la durée. De plus, il n'existe apparemment pas de relation solide entre la volatilité macroéconomique et celle des marchés financiers – ce qui pourrait s'expliquer par le fait que certains facteurs pertinents, tels que l'occurrence de crises financières et d'épisodes d'instabilité politique, ont été omis de l'analyse.

La volatilité varie
au fil du temps...

...mais sans
lien solide avec
l'environnement
macroéconomique

⁴ L'étude de Kearns et Pagan (1993) sur le marché des actions en Australie entre 1857 et 1987 et celle de Mitchell *et al.* (2002) sur les rendements des obligations perpétuelles au Royaume-Uni en 1821–60 entrent dans la première catégorie. Concernant les actions encore, les travaux de Choudhry (1997) en 1926–44 et de Voth (2002) sur la Grande Dépression appartiennent à la seconde.

⁵ Ces épisodes comportent souvent des crises financières, dont Kearns et Pagan (1993) observent qu'elles jouent un rôle majeur dans le déclenchement de la volatilité financière.

Méthodologie et données

Nous avons calculé la volatilité des rendements à l'aide des moyennes mobiles exponentielles (MME) des rendements au carré, ce qui suit de près la méthodologie RiskMetrics (encadré).

On estime habituellement la volatilité financière sur la base des rendements journaliers, mais des problèmes de disponibilité nous ont contraints à recourir à des données mensuelles. Les calculs de la volatilité de l'inflation et du PIB se fondent, eux aussi, sur les MME, appliquées cette fois aux données annuelles.

La base de données Global Financial Data a constitué notre principale source. La période étudiée va de 1850 à 2005 ; suivant la disponibilité, les séries débutent entre janvier 1850 (rendements obligataires allemands, américains et français, et cours des actions aux États-Unis) et janvier 1919

Estimation de la volatilité des rendements

Pour calculer la volatilité, nous notons r_t^2 le rendement au carré à la date t . La volatilité du rendement est mise à jour en utilisant l'équation récursive suivante de la variance du rendement :

$$\sigma_{t+1}^2 = \lambda \sigma_t^2 + (1-\lambda) r_t^2$$

où λ , le facteur de vieillissement, est fixé à 0,95 pour les données mensuelles, afin de s'assurer que, lors du calcul, les données datant de plus de 45 mois reçoivent un poids inférieur à 10 %. En outre, cette valeur permet des erreurs de prévision (variance prédite moins rendements mensuels au carré moyens sur les trois mois suivants) plus faibles en moyenne. Les estimations de volatilité annualisées issues des rendements mensuels (calculées en multipliant la volatilité mensuelle par la racine carrée de douze) sont légèrement plus faibles que celles basées sur les rendements journaliers (calculés en multipliant la volatilité journalière par la racine carrée de 256, nombre de jours de négoce dans une année), peut-être parce que les rendements mensuels ont des erreurs de mesure plus faibles. Le choix de la fréquence des données ne modifie toutefois pas les conclusions sur l'évolution du profil de volatilité dans le temps.

Le rendement des actions est donné par le logarithme du ratio de l'indice boursier :

$$r_t = \ln(P_t / P_{t-1})$$

où P_t est le niveau de l'indice boursier à la date t . Le rendement des obligations est calculé en utilisant l'approximation suivante (séries chronologiques disponibles : taux d'intérêt des obligations) :

$$r_t = -D_{t-1} \times (y_t - y_{t-1})$$

Le rendement à la date t est ainsi approché par la durée, D , multipliée par la variation du rendement, y . La durée de l'obligation est estimée sur la base de l'échéance sous-jacente de la série des rendements des obligations. Plus précisément, les données de rendement pour différentes obligations correspondent à une obligation d'échéance déterminée, disons N années. En supposant que le prix de l'obligation est au pair et qu'elle est émise aujourd'hui, la durée de l'obligation peut être déterminée en utilisant l'équation suivante :

$$D = \frac{1}{(1+y)} \left[\sum_{j=1}^N \frac{j \times y}{(1+y)^j} + \frac{N}{(1+y)^N} \right]$$

Nous avons utilisé une méthode semblable pour comparer la volatilité de la croissance du PIB et celle de l'inflation, mais le facteur de vieillissement a été fixé à 0,6 pour obtenir un taux de vieillissement similaire à celui des données mensuelles lorsque celles-ci ont été annualisées.

(cours des actions au Canada) ; elles s'achèvent toutes en novembre 2005. Nous avons interpolé les quelques données manquantes.

Les chiffres des rendements à long terme sont ceux des obligations d'État 10 ans pour tous les pays (sauf Japon : 7 ans). Jusqu'aux années 1970, la série concerne des obligations individuelles. Les indices boursiers correspondent à la moyenne pondérée de la capitalisation de marché de chaque action, hors dividendes⁶. Même si la composition de ces indices a évolué au fil du temps, il est peu probable que ces changements en modifient substantiellement la volatilité, et les conclusions de cette étude restent donc valides (Officer, 1973).

Volatilité des rendements des obligations et des actions

Les graphiques 1 et 2 montrent nos estimations de la volatilité des cours des obligations et des actions. Puisque ces estimations dépendent de la manière précise dont nous modélisons la volatilité, nous présentons également les rendements que nous avons utilisés. Une constatation empirique : les données montrent un ou quelques accès de forte volatilité, essentiellement entre 1914, début de la Première Guerre mondiale, et 1945, fin de la Deuxième. En Australie, on observe un pic au début de la période échantillon, puis pendant les années 1930, et, au Royaume-Uni, un bond spectaculaire en 1975, puis en 1987. Aux États-Unis, la volatilité a beaucoup augmenté en 1858 et s'est maintenue à un niveau élevé pendant la Guerre de Sécession, dans les années 1860, avant de culminer pendant la Grande Dépression, dans les années 1930.

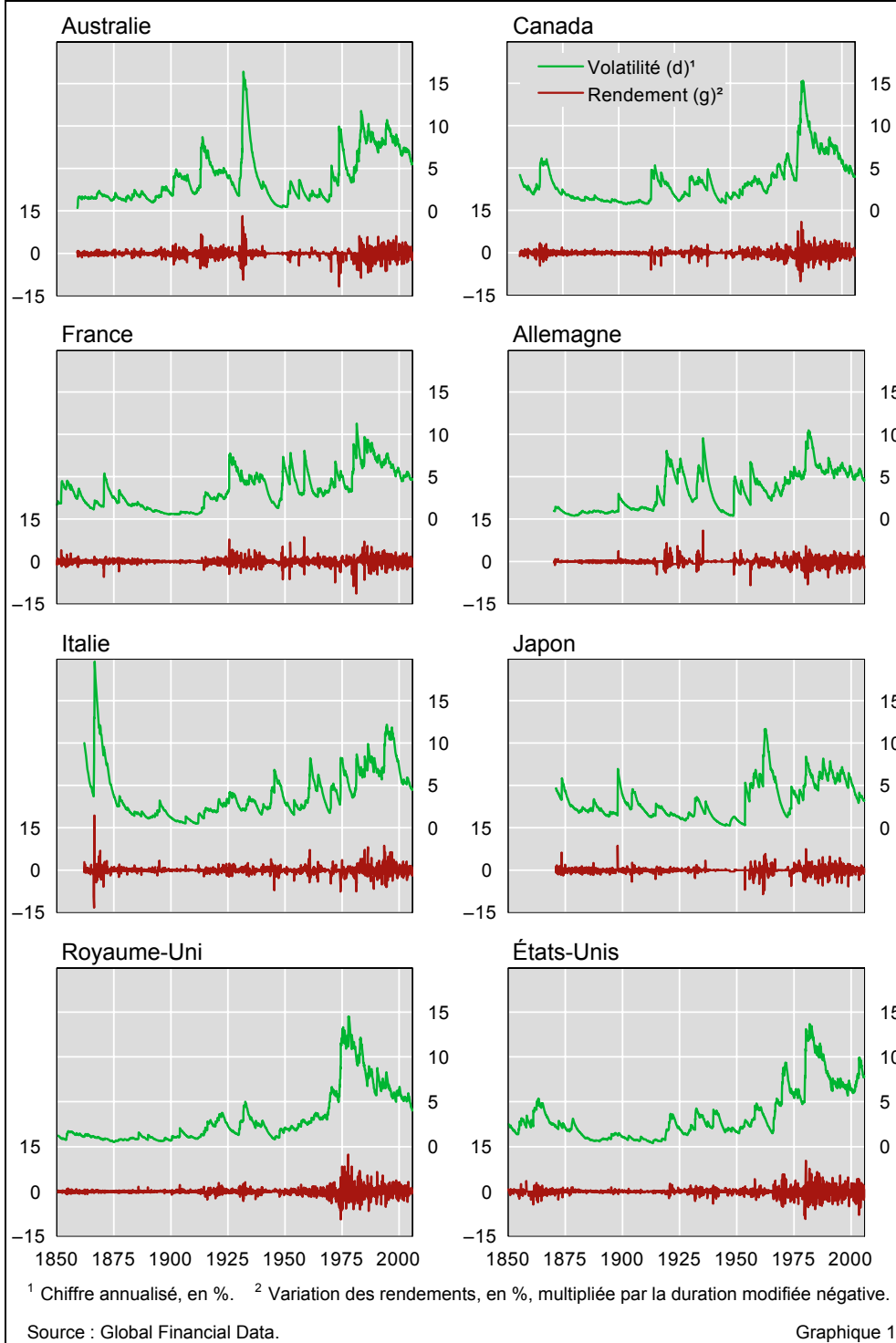
Quelques accès de forte volatilité

Plusieurs travaux se sont penchés sur les raisons de cette envolée durant l'entre-deux-guerres. Comme indiqué plus bas, la volatilité a tendance à s'intensifier pendant les périodes de récession. Étant donné la grande faiblesse de l'économie et l'inflation galopante qu'ont connues certains pays entre les deux conflits mondiaux, cet essor de la volatilité n'a rien de surprenant. Toutefois, comme le note Schwert (1989), il a été si prononcé qu'il semble que d'autres facteurs aient joué. Après avoir analysé la volatilité du cours des actions dans dix pays en 1919–39, Voth (2002) a affirmé que des facteurs politiques, et en particulier la crainte d'une révolution, expliquaient une part non négligeable de ce phénomène. Bittlingmayer (1998), qui s'est intéressé à l'expérience de l'Allemagne durant l'entre-deux-guerres, attribue lui aussi pour partie les conditions économiques et les mouvements de la volatilité des cours des actions à des facteurs politiques. En se fondant sur la volatilité des prix des obligations perpétuelles au Royaume-Uni entre 1729 et 1959, Brown *et al.* (2006) soulignent que la stabilité politique atténuée généralement la volatilité des marchés financiers. De leur côté, Jorion et Goetzmann (1999)

Intensification spectaculaire entre les deux guerres

⁶ Les indices utilisés sont : S&P 500 pour les États-Unis ; CDAX pour l'Allemagne ; SBF-250 pour la France ; ASX-all ordinaries pour l'Australie ; TOPIX pour le Japon ; FT-Actuaries all-shares pour le Royaume-Uni ; S&P/TSX 300 pour le Canada ; indice Banca Commerciale Italiana pour l'Italie.

Volatilité et rendement des obligations

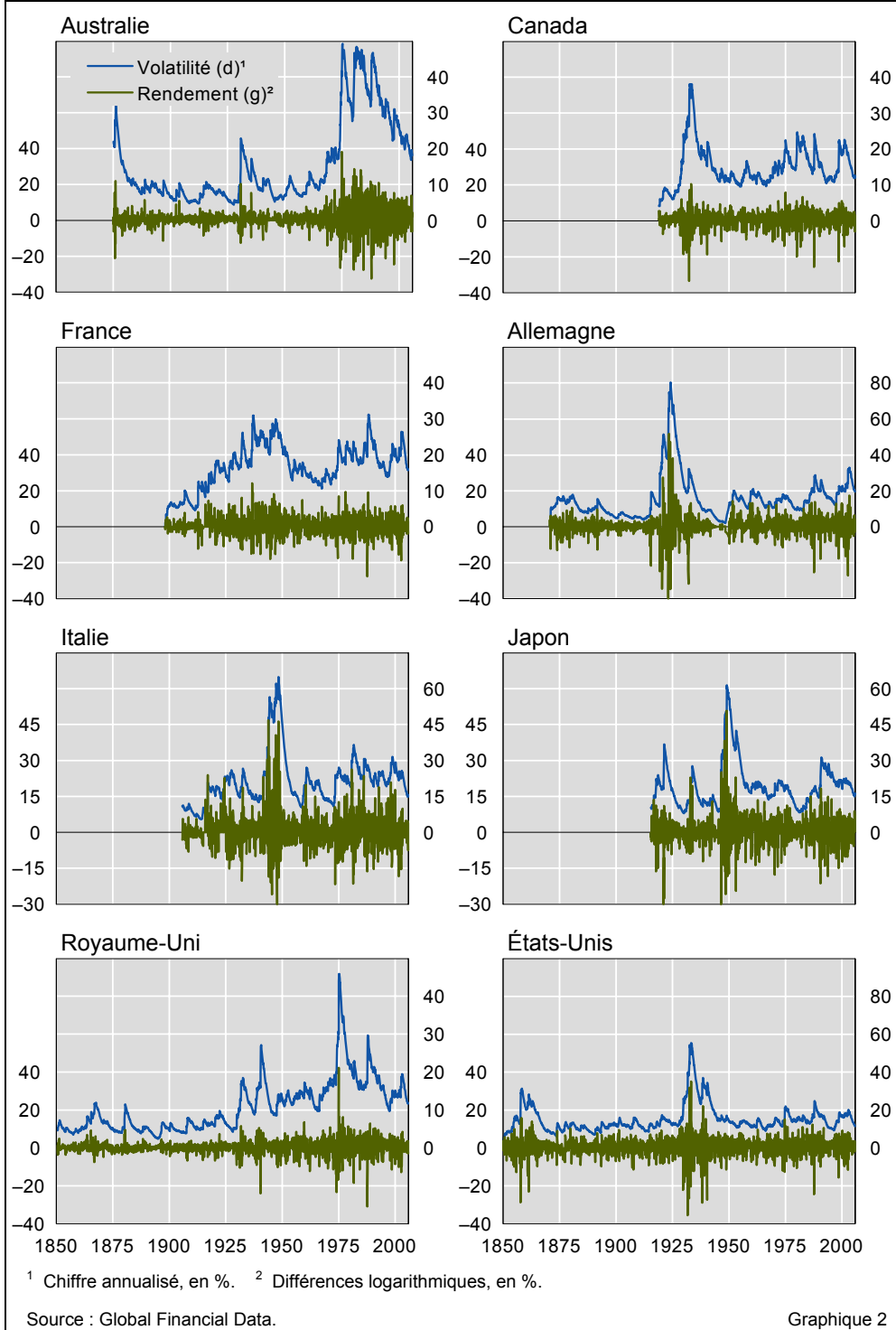


considèrent que les guerres et les événements politiques néfastes ont été les principales causes des grands mouvements de repli des marchés boursiers et de vive hausse de la volatilité dans trente-neuf pays entre les années 1920 et 1990.

On constate aussi que, malgré leur léger tassement récent, les rendements affichent depuis 1970 une forte volatilité par rapport à leur

Forte volatilité
depuis 1970

Volatilité et rendement des actions



moyenne à long terme⁷. Ils restent néanmoins inférieurs à leurs maximums, de sorte que de vives hausses ne sont pas à exclure, étant donné leur comportement passé.

⁷ La volatilité des actions aux États-Unis fait exception. Voir Schwert (1989), Kearns et Pagan (1993) et Ineichen (2000) pour une analyse de la hausse de la volatilité. Campbell *et al.* (2001) précisent que, si cette volatilité n'a pas augmenté sur la durée en moyenne, il n'en est pas allé de même pour certains cours considérés individuellement. Pour une analyse

Les tableaux 1 et 2 présentent la volatilité médiane, pour les obligations et les actions, respectivement, sur l'intégralité de la période échantillon et sur plusieurs sous-périodes : avant le début de la Première Guerre mondiale ; de 1914 à 1945 ; depuis la fin du deuxième conflit mondial. En effet, la plupart des pays ont enregistré une volatilité très importante durant la période tumultueuse 1914–45, marquée par deux guerres mondiales, des épisodes de déflation rapide et de très forte inflation, au début des années 1920, et la Grande Dépression des années 1930. Il n'est donc pas inintéressant de se demander s'ils ont affiché une volatilité différente avant 1914 et après 1945. Nous avons également utilisé une autre division temporelle pour calculer la volatilité avant et après 1970, puisque les graphiques 1 et 2 suggèrent une augmentation sur les dernières décennies. À des fins de comparaison, nous présentons aussi les résultats pour la période 2004–05.

Une hausse
du volume des
transactions...

Ce constat d'une forte volatilité depuis les années 1970 est surprenant, puisque, les marchés financiers étant plus complets, intégrés et liquides, la répartition du risque devrait être plus efficace. On peut supposer qu'il s'explique par la hausse du volume des opérations, découlant de la vague de déréglementation et de la décreue du coût de transaction ces trente dernières années. Cependant, les résultats empiriques pour les actions indiquent que, si la baisse du coût de transaction accroît le volume, elle atténue aussi la volatilité⁸. Si tel est le cas, cette explication n'est pas valide.

...tend à réduire
la volatilité

D'aucuns avancent une autre explication : la diffusion plus rapide de l'information a pu accélérer la réaction des prix des actifs financiers aux événements, économiques ou autres. Néanmoins, les données historiques laissent à penser que les marchés des capitaux sont, à cet égard, intégrés

Volatilité médiane du rendement des actions							
Chiffre annualisé, en %							
	1850–2005	1850–1914	1914–45	1945–2005	1850–1969	1970–2005	2004–05
Allemagne	13,4	8,6	19,2	15,3	11,5	16,4	23,2
Australie	10,2	8,5	8,8	20,4	8,8	31,9	18,7
Canada	13,9	...	15,3	13,6	12,2	15,6	12,8
États-Unis	13,2	11,3	16,5	14,1	12,6	15,1	13,7
France	17,0	6,1	17,7	18,1	15,5	18,9	17,7
Italie	20,4	8,7	18,0	22,5	17,6	23,3	16,9
Japon	18,3	...	13,5	19,4	17,9	18,7	16,7
Royaume-Uni	9,1	5,1	8,8	15,1	6,6	17,2	13,2

Sources : Global Financial Data ; calculs BRI. Tableau 1

théorique des raisons des variations de la volatilité sur la durée, voir Campbell et Cochrane (1999).

⁸ Jones et Seguin (1997), par exemple, montrent que la volatilité au New York Stock Exchange a baissé après la réduction des commissions de négociation fixes, en 1975. Voir aussi leurs références bibliographiques. Summers et Summers (1989) formulent, eux, l'hypothèse que le recul du coût de transaction peut renforcer l'importance relative des investisseurs non rationnels (*noise traders*) sur les marchés, accentuant ainsi la volatilité.

Volatilité médiane du rendement des obligations							
Chiffre annualisé, en %							
	1850–2005	1850–1914	1914–45	1945–2005	1850–1969	1970–2005	2004–05
Allemagne	3,1	0,9	3,8	5,0	1,7	5,5	5,0
Australie	2,8	1,8	4,5	4,4	2,0	7,6	6,3
Canada	2,8	1,4	3,0	4,5	2,0	6,7	4,2
États-Unis	2,4	1,4	2,2	6,1	2,0	7,3	8,6
France	3,2	1,6	4,1	5,2	2,6	6,0	4,8
Italie	3,1	1,7	2,6	5,3	2,5	6,6	4,9
Japon	2,7	2,3	1,5	4,9	2,2	5,1	3,5
Royaume-Uni	1,9	1,0	2,5	5,5	1,3	6,9	4,9

Sources : Global Financial Data ; calculs BRI. Tableau 2

depuis longtemps. Ainsi, Sylla *et al.* (2004), comparant les cotations à New York et à Londres de titres émis aux États-Unis, affirment que les innovations dans les transports maritimes avaient déjà nettement renforcé la rapidité et la régularité des flux d'informations entre les marchés américain et britannique au début des années 1800. Ils concluent que ceux-ci étaient bien intégrés dès avant l'ouverture du câble transatlantique dans les années 1860. Il paraît donc peu plausible que l'intensité accrue des flux d'informations depuis les années 1970 soit à l'origine du bond de la volatilité.

Il se peut également que, pour quelque raison que ce soit, les chocs affectant l'économie mondiale soient plus graves depuis les années 1970. Ainsi, les deux chocs pétroliers, conjugués peut-être à des réactions peu avisées sur le plan monétaire et budgétaire, qui ont alimenté une poussée inflationniste, ont sans doute joué un rôle. Autre explication possible, l'intensification du recours à l'effet de levier, positivement corrélé à la volatilité des actions. Cependant, Campbell *et al.* (2001), sur des données observées aux États-Unis, parviennent à des conclusions qui ne corroborent pas cette hypothèse : l'effet de levier a diminué dans les années 1990, quand le cours des actions progressait rapidement ; ils estiment, pour leur part, que l'accroissement de la volatilité, au niveau des entreprises, est plutôt dû à des changements dans la gouvernance et au rôle grandissant des investisseurs institutionnels.

Bref, il importe d'approfondir les recherches si l'on veut mieux comprendre les origines de l'augmentation de la volatilité enregistrée ces dernières décennies.

La diffusion plus rapide de l'information...

...n'explique probablement pas la volatilité accrue

Volatilité et rendements

On remarque régulièrement que la volatilité tend à s'accroître en période de rendements négatifs. En ce qui concerne les actions, ce phénomène pourrait refléter la hausse (aux prix du marché) du ratio endettement/fonds propres lors du repli des cours : c'est l'« effet levier » avancé par Black (1976). S'agissant des actifs financiers en général, il pourrait aussi s'expliquer par la tolérance limitée aux pertes de la part des investisseurs qui recourent structurellement à

La volatilité réagit-elle de manière asymétrique ?

des positions longues à effet de levier, que Borio et McCauley (1996) ont mise en évidence sur les marchés des emprunts d'État au milieu des années 1990. Mais l'asymétrie des mouvements de la volatilité en réaction à des rendements positifs ou négatifs se vérifie-t-elle sur toute la durée de notre échantillon ?

Nous avons procédé (tableau 3) à des régressions de la volatilité des marchés obligataires sur les niveaux retardés des taux d'intérêt (puisque le niveau et la volatilité des taux d'intérêt sont corrélés), sur les rendements durant la période de détention (en valeur et en valeur absolue). Si la volatilité réagissait symétriquement, le paramètre rendement serait non significatif et celui des rendements absolus, positif et significatif. Si, en revanche, elle augmentait davantage en réaction aux rendements négatifs qu'aux rendements positifs, le paramètre rendement serait négatif et significatif.

Puisque nous cherchons surtout à extrapoler le comportement de la volatilité des rendements obligataires sur la durée (plutôt que les différences d'un pays à l'autre), nous faisons une estimation de régressions de panel⁹. Le tableau 3 montre que le paramètre taux d'intérêt retardé est toujours fortement

Volatilité et signe du rendement					
Variables dépendantes : volatilité sur les marchés des obligations et des actions					
Période échantillon	1851:1– 2005:11	1851:2– 1914:6 ; 1945:9– 2005:11	1914:7– 1945:8	1851:2– 1914:6	1945:9– 2005:11
<i>Volatilité des obligations</i>					
Taux long, retardé	1,168 (10,282)	1,246 (9,862)	1,215 (2,431)	2,598 (6,831)	1,268 (7,663)
Rendement	-0,796 (-4,743)	-0,712 (-3,848)	-1,661 (-3,953)	-4,033 (-11,288)	-0,229 (-0,959)
Rendement	3,455 (14,637)	3,051 (11,615)	5,511 (9,756)	4,880 (10,587)	2,584 (7,457)
R ²	0,991	0,992	0,985	0,988	0,987
Durbin-Watson	2,206	2,187	2,299	2,230	2,176
<i>Volatilité des actions</i>					
Rendement	-0,451 (-2,929)	-0,219 (-1,308)	-0,764 (-2,209)	-0,038 (-0,119)	-0,190 (-0,941)
Rendement	3,010 (13,125)	2,579 (10,087)	3,620 (7,402)	3,831 (8,308)	2,306 (7,404)
R ²	0,991	0,992	0,990	0,989	0,990
Durbin-Watson	2,191	2,165	2,262	2,271	2,174
Entre parenthèses : valeur t. La régression de panel tient compte des effets fixes, de variables fictives saisonnières et de 12 retards de la variable dépendante. Erreur type de White.					
Tableau 3					

⁹ Cette méthode permet de prendre en compte les effets fixes et d'intégrer des variables fictives saisonnières, ainsi que 12 retards de la variable dépendante, de manière à s'assurer que les erreurs ne sont pas corrélées en série. Les erreurs types résistent au test d'hétéroscédasticité variable dans le temps.

significatif, de même que le paramètre valeur absolue du rendement obligataire. Le paramètre rendement est, pour sa part, généralement significatif et toujours négatif, ce qui confirme que la volatilité réagit davantage aux rendements négatifs que positifs. Il est intéressant de noter que le paramètre rendement est nettement inférieur et statistiquement non significatif sur la période 1945–2005 : la tendance à une volatilité marquée de l'obligataire sur des marchés en baisse s'est donc peu vérifiée ces soixante dernières années, du moins en fréquence mensuelle.

Le tableau 3 offre des résultats analogues concernant les rendements des actions (dans ce cas, bien sûr, le niveau retardé des taux d'intérêt n'intervient pas). Si le paramètre rendement est significatif sur la totalité de l'échantillon, l'analyse des sous-échantillons indique qu'il ne l'est que dans l'entre-deux-guerres. Il apparaît donc que l'effet de levier a accentué la volatilité sur cette période, mais pas nécessairement par la suite, comme l'affirment Campbell *et al.* (2001).

Environnement macroéconomique et volatilité

Dans cette section, nous nous intéressons aux relations entre l'environnement macroéconomique et la volatilité des rendements. Nous cherchons surtout à savoir comment l'écart de production et l'inflation agissent sur la volatilité du rendement des actifs. Un certain nombre d'auteurs remarquent que la volatilité tend à s'intensifier en période de récession (Officer, 1973, et Schwert, 1989, par exemple).

Nous procédons à la régression du niveau de volatilité des rendements obligataires et boursiers sur : la variation courante et retardée de l'écart de production (que nous calculons au moyen du filtre Hodrick-Prescott) ; le niveau retardé de l'écart de production ; la variation courante et retardée de la variation de l'inflation IPC ; le niveau retardé de l'inflation IPC. Le signe des paramètres écart de production retardé et inflation retardée revêt un intérêt tout particulier, car il montre les répercussions d'une hausse durable de ces variables sur la volatilité. Les données macroéconomiques étant annuelles, nous avons converti les données mensuelles relatives à la volatilité des actifs financiers en moyennes annuelles. Les résultats de cette régression de panel, qui prennent en compte les effets fixes et l'hétéroscédasticité variable dans le temps, sont présentés au tableau 4. Puisque, dans de nombreux cas, les données font défaut pour la Première et la Deuxième Guerre mondiale (et pour tenir compte des décalages), nous ne prenons pas en considération les observations pour les périodes 1914–20 et 1940–47.

Analysons tout d'abord les résultats pour les obligations. Sur l'ensemble de l'échantillon, nous constatons qu'un accroissement de l'écart de production (augmentation du PIB réel par rapport à la tendance) est corrélé négativement à la volatilité. En outre, un niveau retardé plus élevé de l'écart de production est corrélé à une volatilité courante plus faible. Néanmoins, lorsqu'on observe les sous-périodes, il apparaît que le paramètre variation de l'écart de production change fréquemment de signe et qu'il est significativement différent

Volatilité et conditions macroéconomiques

Variables dépendantes : volatilité sur les marchés des obligations et des actions

Période échantillon	1853–1913 1921–1939 1948–2005	1853–1913 1948–2005	1921–39	1853–1913	1948–2005
<i>Volatilité des obligations</i>					
Δ écart	-0,009 (-4,267)	0,022 (13,123)	0,043 (4,940)	0,014 (7,207)	-0,115 (-15,050)
Δ écart, retardée	0,002 (0,692)	0,036 (20,395)	-0,050 (-3,464)	0,004 (1,071)	0,185 (25,992)
Écart, retardé	-0,029 (-6,965)	0,010 (4,237)	-0,021 (-1,153)	0,002 (0,588)	-0,047 (-7,586)
Δ inflation	-0,000 (-5,274)	2,161 (2,793)	0,000 (0,357)	0,741 (1,084)	1,722 (0,989)
Δ inflation, retardée	-0,000 (-24,764)	2,376 (6,470)	-0,000 (-12,662)	1,249 (3,410)	4,422 (6,630)
Inflation, retardée	0,000 (10,480)	3,687 (4,566)	0,000 (9,090)	0,740 (0,820)	4,031 (3,351)
R ²	0,897	0,912	0,873	0,777	0,868
Durbin-Watson	1,839	2,067	1,951	1,766	1,985
<i>Volatilité des actions</i>					
Δ écart	-0,124 (-5,224)	-0,032 (-2,612)	-0,089 (-2,416)	0,019 (2,109)	0,025 (1,168)
Δ écart, retardée	-0,127 (-12,866)	-0,074 (-4,635)	-0,173 (-10,580)	-0,140 (-12,273)	-0,069 (-2,665)
Écart, retardé	-0,051 (-1,837)	0,017 (1,133)	-0,021 (-0,392)	0,216 (10,829)	-0,154 (-3,340)
Δ inflation	0,000 (40,285)	4,396 (1,269)	0,000 (41,636)	-0,298 (-0,150)	2,757 (0,579)
Δ inflation, retardée	0,000 (7,978)	1,592 (0,606)	0,000 (2,328)	3,150 (0,911)	2,670 (0,735)
Inflation, retardée	0,000 (14,575)	14,141 (5,318)	0,000 (10,834)	-0,470 (-0,342)	13,792 (3,948)
R ²	0,911	0,914	0,926	0,858	0,894
Durbin-Watson	2,012	1,981	1,826	2,162	1,946
Entre parenthèses : valeur t. La régression de panel tient compte des effets fixes. Erreur type de White.					Tableau 4

de 1. Étant donné la variation temporelle observée des paramètres, nous nous concentrons sur les trois sous-périodes identifiées ci-dessus.

Les résultats montrent que la variation courante de l'écart de production est négativement corrélée à la volatilité des rendements obligataires pendant l'entre-deux-guerres et après la Deuxième Guerre mondiale, mais pas avant la Première Guerre mondiale. Le paramètre variation retardée de l'écart de production est non significatif avant la Première Guerre mondiale, significativement négatif dans l'entre-deux-guerres et significativement positif après la Deuxième Guerre mondiale. Le niveau retardé de l'écart de production

n'est négatif et significatif que dans la dernière sous-période. En outre, les paramètres évolution courante et retardée de l'inflation sont généralement positifs, tout comme le paramètre niveau retardé de l'inflation.

Concernant les actions, une forte variation temporelle des paramètres apparaît clairement, là aussi, mais il semble que les fluctuations de l'écart de production atténuent la volatilité et qu'une inflation plus vive tend à l'accentuer.

Globalement, ces résultats sont compatibles avec l'hypothèse selon laquelle une dégradation de la conjoncture et un regain d'inflation ont tendance à intensifier la volatilité sur les marchés financiers, mais cette relation n'est pas stable dans le temps. Cela est peut-être dû au fait que certains facteurs pertinents, en particulier crises financières et épisodes d'instabilité politique, n'ont pas été pris en compte dans l'analyse économétrique¹⁰.

Volatilité, écart
de production
et inflation

Volatilité de l'environnement macroéconomique et des marchés financiers

On peut aussi expliquer l'évolution de la volatilité des actifs financiers par celle de l'environnement macroéconomique. D'après plusieurs études, un certain nombre d'agrégats économiques se sont stabilisés dans les pays du G 7 depuis les années 1980¹¹. Si tel est le cas, on pourrait s'attendre à ce que les estimations de la volatilité de l'inflation et de la croissance de la production soient positivement corrélées à celle des rendements des obligations et des actions. Cependant, sur une perspective de longue période, les séries chronologiques de la volatilité des marchés financiers témoignent d'une **augmentation** de la volatilité depuis les années 1970. Pour qu'il y ait une relation positive entre les deux ensembles de variables sur la totalité de la période échantillon, la volatilité macroéconomique devrait également avoir augmenté dans les dernières décennies du XX^e siècle.

La volatilité
macroéconomique
baisse...

...mais celle des
marchés financiers
s'accentue

Le graphique 3 montre comment se comporte, sur le long terme, la volatilité de l'inflation et de la croissance du PIB¹². Les deux séries chronologiques enregistrent des pics, plus marqués et plus fréquents dans l'entre-deux-guerres. Toutefois, l'inflation et, surtout, la croissance de la production sont généralement peu volatiles depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale. Puisque, ces dernières décennies, les rendements affichent une forte volatilité, alors que celle des données macroéconomiques est restée modérée, on voit apparaître une relation **inverse** entre les deux ensembles de

¹⁰ En recourant aux variables fictives crises bancaires et monétaires proposées par Bordo *et al.* (2001), nous constatons que la volatilité des rendements obligataires est corrélée à la variable fictive crises monétaires. Il est regrettable que ces variables fictives ne soient disponibles que pour la période 1883–1998 et pour un seul sous-ensemble de pays.

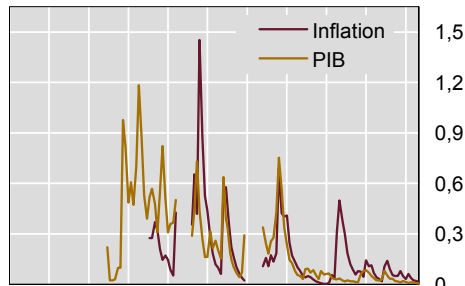
¹¹ Voir, par exemple, Sheffrin (1988), Romer (1999) ou McConnell et Perez-Quiros (2000).

¹² Puisque les estimations de la volatilité macroéconomique font essentiellement apparaître des pics occasionnels d'inflation (par exemple, l'hyperinflation en Allemagne) et de croissance, nous supposons, pour le calcul de la volatilité, que le taux de variation des prix est de $\pm 20\%$ au plus, et que le taux de variation du PIB est de $\pm 15\%$ au plus.

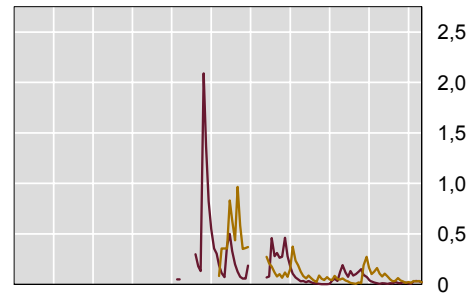
Volatilité de l'inflation et du PIB

Annualisée, en %

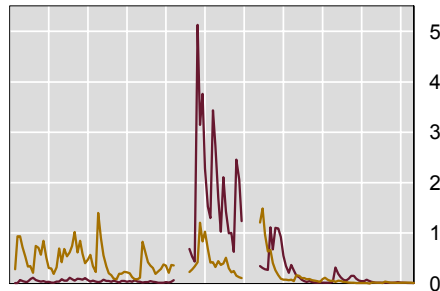
Australie



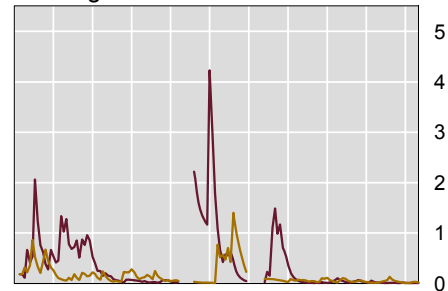
Canada



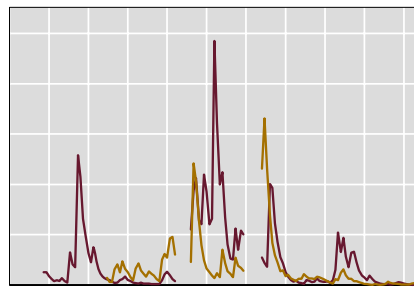
France



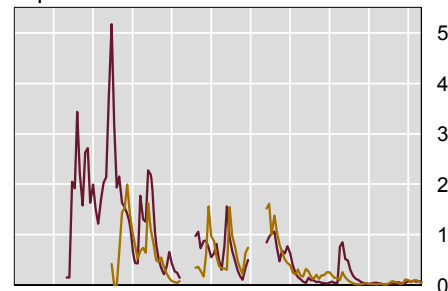
Allemagne



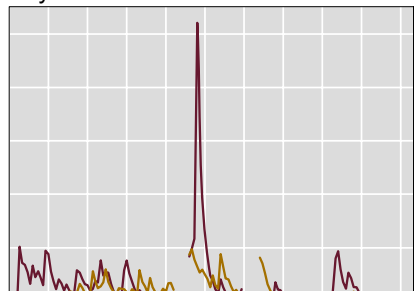
Italie



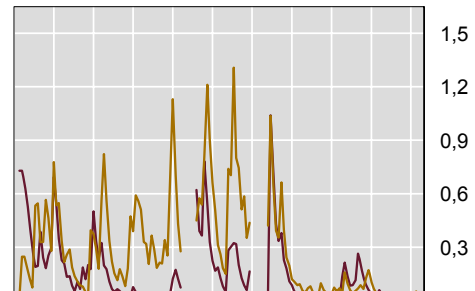
Japon



Royaume-Uni



États-Unis



1850 1880 1910 1940 1970 2000

1850 1880 1910 1940 1970 2000

Source : Global Financial Data.

Graphique 3

variables¹³. Cette observation laisse à penser qu'il n'existe pas de relation simple entre volatilité macroéconomique et volatilité des actifs financiers.

¹³ Cependant, dans une série d'articles, Christina Romer démontre que, si les données relatives à l'activité économique réelle aux États-Unis sont moins volatiles après qu'avant la Deuxième Guerre mondiale, la baisse est fallacieuse, car due à des changements dans la construction des données (pour un exposé succinct, voir Romer, 1999). Il conviendrait donc d'interpréter avec prudence l'évolution de la volatilité macroéconomique sur le long terme. Sheffrin (1988)

L'estimation de régressions de panel analogues à celles exposées ci-dessus, mais sur la volatilité de l'inflation et de la croissance de la production, ne nous a pas permis de prouver une relation étroite et stable entre la volatilité macroéconomique et celle des marchés financiers ; c'est pourquoi nous n'en rapportons pas les résultats¹⁴. Là encore, l'omission de facteurs pertinents dans l'analyse est peut-être déterminante.

Conclusions

Nous nous sommes appuyés sur des séries chronologiques très longues concernant huit pays, afin d'analyser l'évolution de la volatilité des rendements des obligations et des actions, le degré d'asymétrie de la réaction de cette volatilité aux rendements, ainsi que la relation entre conjoncture macroéconomique et volatilité des marchés financiers.

Trois grandes conclusions s'imposent immédiatement. Premièrement, la volatilité se caractérise par de fortes hausses temporaires, qui apparaissent corrélées à des épisodes de faiblesse économique, d'instabilité politique et de turbulences financières. Deuxièmement, la volatilité s'est nettement accentuée depuis les années 1970. Ce constat semble étonnamment robuste sur l'ensemble des pays et des instruments financiers, et l'explication de ce phénomène pourrait faire l'objet d'intéressantes recherches à venir. Troisièmement, les évolutions de la volatilité observées ces dernières années sont peu marquées dans une perspective historique. Les institutions financières comme les autorités doivent donc garder à l'esprit qu'une vive accentuation de la volatilité par rapport aux niveaux récents n'aurait rien d'exceptionnel.

Bibliographie

Banque des Règlements Internationaux (2006) : « The recent decline in financial market volatility », *BIS Papers*, n° 28.

Bittlingmayer, G. (1998) : « Output, stock volatility, and political uncertainty in a natural experiment: Germany, 1880–1940 », *Journal of Finance*, vol. 53, n° 6, pp. 2243–2257.

Black, F. (1976) : « Studies of stock price volatility changes », *Proceedings of the 1976 Meeting of the Business and Economics Statistics Section*, American Statistical Association, pp. 177–181.

Bollerslev, T., R. Y. Chou et K. F. Kroner (1992) : « ARCH modeling in finance: a review of the theory and empirical evidence », *Journal of Econometrics*, vol. 52, pp. 5–59.

étudie le comportement de l'activité économique réelle dans six pays d'Europe et en déduit que, dans cinq d'entre eux, la volatilité est demeurée constante.

¹⁴ Nous avons également inclu les variables de volatilité dans les régressions de panel sur l'écart de production et l'inflation, ce qui n'a guère influencé les résultats. Par souci de concision, nous ne les rapportons pas ici.

- Bordo, M., B. Eichengreen, D. Klingebiel et M. S. Martinez-Peria (2001) : « Is the crisis problem growing more severe? », *Economic Policy*, vol. 16, n° 2, pp. 51–82.
- Borio, C. E. V. et R. N. McCauley (1996) : « The economics of recent bond yield volatility », *BIS Economic Papers*, n° 45.
- Brown, W. O., R. C. K. Burdekin et M. D. Weidenmier (2006) : « Volatility in an era of reduced uncertainty: lessons from Pax Britannica », *Journal of Financial Economics*, vol. 79, pp. 693–707.
- Campbell, J. Y. et J. H. Cochrane (1999) : « By force of habit: a consumption-based explanation of aggregate stock market behaviour », *Journal of Political Economy*, vol. 107(2), pp. 205–251.
- Campbell, J. Y., M. Lettau, B. G. Malkiel et Y. Xu (2001) : « Have individual stocks become more volatile? An empirical exploration of idiosyncratic risk », *Journal of Finance*, vol. 56(1), pp. 1–43.
- Choudhry, T. (1997) : « Stock return volatility and World War II: evidence from Garch and Garch-X models », *International Journal of Finance and Economics*, vol. 2, pp. 17–28.
- Ineichen, A. (2000) : « Twentieth century volatility », *Journal of Portfolio Management*, vol. 27, n° 1, pp. 93–101.
- Jones, C. M. et P. J. Seguin (1997) : « Transactions costs and price volatility: evidence from commission deregulation », *American Economic Review*, vol. 87, pp. 728–737.
- Jorion, P. et W. N. Goetzmann (1999) : « Global stock markets in the twentieth century », *Journal of Finance*, vol. LIV, pp. 953–980.
- Kearns, P. et A. R. Pagan (1993) : « Australian stock market volatility: 1875–1987 », *Economic Record*, vol. 69(205), juin, pp. 163–178.
- McConnell, M. et G. Perez-Quiros (2000) : « Output fluctuations in the United States: what has changed since the early 1980's? », *American Economic Review*, vol. 90, pp. 1464–1476.
- Mitchell, H., R. Brown et S. Easton (2002) : « Old volatility – ARCH effects in 19th century consol data », *Applied Financial Economics*, vol. 12, pp. 301–307.
- Officer, R. R. (1973) : « The variability of the market factor of the New York Stock Exchange », *Journal of Business*, vol. 46(3), pp. 434–453.
- Poon, S.-H. et C. J. Granger (2003) : « Forecasting volatility in financial markets: a review », *Journal of Economic Literature*, American Economic Association, vol. 41(2), juin, pp. 478–539.
- Romer, C. D. (1999) : « Changes in business cycles: evidence and explanations », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 13, pp. 23–44.
- Schwert, W. G. (1989) : « Why does stock market volatility change over time? », *Journal of Finance*, vol. 44(5), pp. 1115–1153.

Sheffrin, S. M. (1988) : « Have economic fluctuations been dampened? A look at the evidence outside the United States », *Journal of Monetary Economics*, vol. 21, pp. 73–81.

Summers, L. H. et V. P. Summers (1989) : « When financial markets work too well: a cautious case for securities transactions tax », *Journal of Financial Services Research*, vol. 3, pp. 261–286.

Sylla, R., J. W. Wilson et R. E. Wright (2004) : *Integration of trans-Atlantic capital markets*, document de travail non publié.

Voth, H. J. (2002) : « Why was stock market volatility so high during the Great Depression? Evidence from 10 countries during the interwar period », *CEPR Discussion Paper*, n° 3254.