

Bilan des « stress tests » menés sur le système bancaire français

OLIVIER DE BANDT

*Direction générale des Études et des Relations internationales
Service d'Études macroéconomiques et de Prévision*

VICHETT OUNG

*Secrétariat général de la Commission bancaire
Service des Études bancaires*

Au premier semestre 2004, le Secrétariat général de la Commission bancaire (SGCB) et la direction générale des Études et des Relations internationales (DGEI) de la Banque de France ont procédé à une évaluation de la stabilité du système bancaire français et de sa capacité de résistance à l'apparition d'un certain nombre de chocs macroéconomiques ou financiers définis par le Fonds monétaire international (FMI), dans le cadre d'une mission d'évaluation des systèmes financiers FSAP (Financial Sector Assessment Program). Cette démarche s'inscrit dans le cadre d'une approche macro-prudentielle qui cherche notamment à quantifier les effets de chocs sur le système bancaire par l'intermédiaire de « stress tests ». Ceux-ci correspondent à des chocs de grande ampleur, tout à la fois vraisemblables mais peu fréquents : récession, déviation importante du taux de change, choc pétrolier, forte baisse des cours boursiers.

Les principales caractéristiques et les innovations introduites lors du FSAP français sont discutées en détail, avec notamment la définition de scénarios cohérents élaborés à partir du modèle macroéconomique de la DGEI et des modèles financiers de mesure du risque du SGCB.

Il en ressort que, compte tenu de l'existence d'un ratio de solvabilité élevé en moyenne, le système bancaire français serait aujourd'hui en mesure de supporter des chocs macroéconomiques importants comme une situation de récession prolongée pendant deux ans. En dégradant la qualité des actifs bancaires et en réduisant les profits bancaires de 38,5 % la deuxième année par rapport au compte central, ce type de choc conduirait néanmoins à une baisse du ratio de solvabilité d'un point (selon la méthode Bâle I) à deux points (selon la nouvelle méthode préconisée par l'accord Bâle II). Des scénarios de dépréciation du dollar par rapport à l'euro de 32 % en moyenne pendant deux ans ou de hausse du cours du pétrole de près de 50 % maintenue aussi pendant deux ans auraient des effets plus limités sur les résultats nets et sur le ratio de solvabilité.

Les auteurs remercient Henri Fraisse (DGEI-SEMEP) et Sophie Garcia (DGEI-ECOET) pour la réalisation des simulations de chocs macroéconomiques à partir du modèle Mascotte de la Banque de France et du modèle NiGEM du National Institute of Economic and Social Research (NIESR).

Au premier semestre 2004, le SGCB et la DGEI de la Banque de France ont procédé à un examen de la stabilité du système bancaire français et de sa capacité de résistance à l'apparition d'un certain nombre de chocs macroéconomiques ou financiers. Cette étude a été menée en liaison avec le FMI dans le cadre d'une mission d'évaluation des systèmes financiers, connue sous le nom de FSAP (*Financial Sector Assessment Program*). La première partie rappelle que l'étude de l'effet de chocs exceptionnels mais plausibles (« stress tests ») s'inscrit dans le cadre plus général de l'approche « macro-prudentielle » qui est appliquée dans un nombre croissant de pays. La deuxième partie décrit les principales caractéristiques et les innovations de l'exercice réalisé pour la France. La troisième partie en présente les résultats. La conclusion dégage quelques enseignements.

1 | LES « STRESS TESTS »

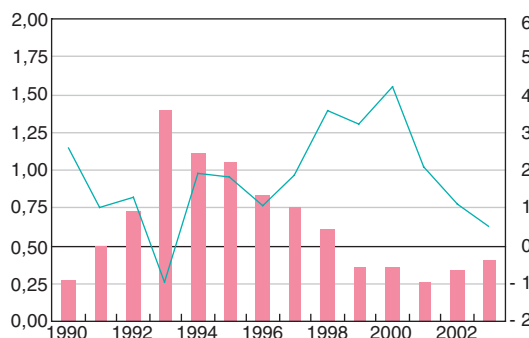
Depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, les banques centrales et les autorités en charge de la supervision bancaire mettent davantage l'accent sur l'approche macro-prudentielle, c'est-à-dire sur l'étude des liens entre l'évolution macroéconomique et la stabilité du système financier, en particulier le système bancaire. Les « stress tests » en constituent un élément important.

1|1 Enjeux de la politique macro-prudentielle

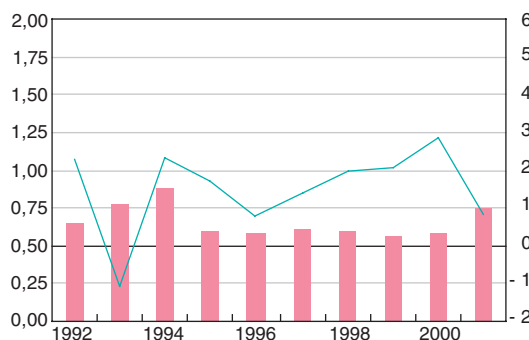
Au-delà du suivi individuel des établissements financiers par les autorités de supervision bancaire et de l'analyse macroéconomique menée par les banques centrales dans le cadre de la mise en œuvre de la politique monétaire, les crises financières récentes ont souligné l'intérêt de développer une analyse macroéconomique du système bancaire et de ses interactions avec la stabilité financière.

Graphiques 1 Dotations aux provisions et croissance du PIB

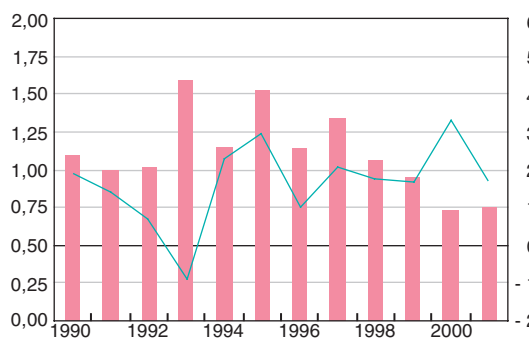
France (1990-2003)



Allemagne (1992-2001)

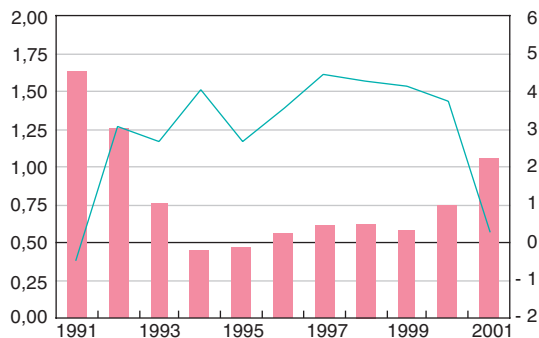


Italie (1990-2001)

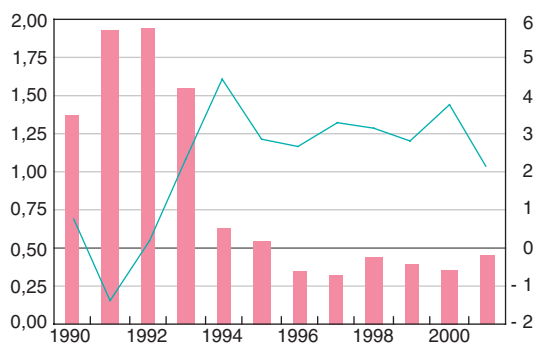


■ Provisions / prêts (échelle de gauche)
— PIB en pourcentage (échelle de droite)

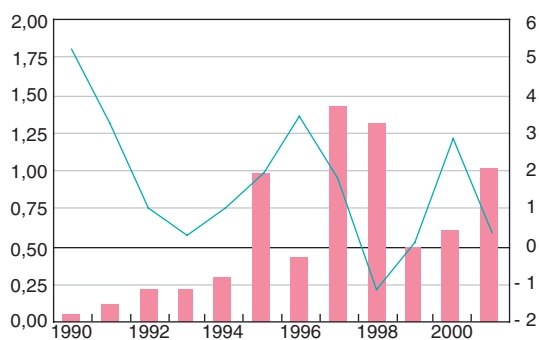
États-Unis (1991-2001)



Royaume-Uni (1990-2001)



Japon (1990-2001)



— Provisions / prêts (échelle de gauche)
— PIB en pourcentage (échelle de droite)

Sources : La profitabilité des banques (OCDE), Rapport annuel de la Commission bancaire (dotations France) et Perspectives économiques (OCDE)

UN IMPÉRATIF DE PLUS EN PLUS PRESSANT

Les crises financières de la dernière décennie ont mis en évidence le rôle des facteurs macroéconomiques dans le déclenchement des crises, selon des modalités multiples. Toutefois, il s'agit souvent d'un enchaînement simple : surendettement des ménages et des entreprises suite à un développement accéléré du crédit bancaire suivi de faillites en chaîne dans le secteur productif, accentuées par la détérioration des termes de l'échange et le recul des exportations, puis d'un accroissement des créances douteuses et des faillites des établissements bancaires.

La crise asiatique de 1997 a aussi montré le rôle déterminant de la détérioration des fondamentaux macroéconomiques dans le déclenchement des crises. Ces résultats ont été systématisés par les travaux de Kaminsky et Reinhart (1999) menés sur un échantillon comprenant un grand nombre de pays émergents, mais aussi de pays développés : depuis les années quatre-vingt, un grand nombre de crises bancaires ont été associées à des crises de change (le pic de la crise bancaire survient généralement après la crise de change) et les deux types de crise sont généralement précédés par une récession, ou du moins par une croissance économique inférieure à son potentiel¹.

Les graphiques 1 présentent pour plusieurs pays le taux de croissance du produit intérieur brut et le ratio des dotations aux provisions sur créances douteuses sur le stock de crédits bancaires. Ils illustrent le lien entre la croissance économique et la santé du système bancaire : la récession de 1991 aux États-Unis et au Royaume-Uni, de même que celle de 1993 en France, en Allemagne et en Italie, ont conduit à une dégradation de la qualité des portefeuilles et à une montée significative des provisions. Celles-ci se sont dans l'ensemble réduites avec la phase ascendante du cycle de la fin des années quatre-vingt-dix, pour s'accroître à nouveau au début des années deux mille, quoique de façon plus mesurée qu'auparavant.

¹ Ces études empiriques ont confirmé les résultats de la littérature économique théorique qui, depuis longtemps, a mis l'accent sur le lien entre l'évolution macroéconomique et la stabilité du système bancaire : Gorton (1988) et Jacklin et Bhattacharya (1988) après le modèle initial de Diamond et Dybvig (1983). Dans le modèle de Chen (1999), un choc macroéconomique défavorable accroît le risque de contagion bancaire. Cf. aussi de Bandt et Hartmann (2002)

DES MOYENS VARIÉS

Compte tenu de la multiplicité des canaux par lesquels les évolutions macroéconomiques affectent la stabilité du système bancaire, plusieurs types d'outils sont utilisés pour mettre en œuvre une approche macro-prudentielle, dont il n'existe pas, à l'heure actuelle, de définition unique. Selon Borio (2003), la finalité de l'approche macro-prudentielle est d'étudier le risque de défaillance généralisé du système financier et non pas seulement d'institutions individuelles, d'où l'accent mis sur le risque de contagion et l'exposition commune à des chocs macroéconomiques, plutôt que sur les facteurs propres à telle ou telle institution financière. Le suivi d'indicateurs macroéconomiques jugés pertinents et la définition d'indicateurs avancés des crises bancaires (*early warning systems*) permettent d'évaluer la probabilité que le système financier soit affecté par des chocs défavorables, qu'ils soient financiers ou macroéconomiques. Les « stress tests » mesurent les conséquences de la survenance de ces chocs sur la stabilité du système bancaire. Dans le cadre des missions FSAP, l'analyse est souvent complétée par une évaluation du risque de contagion au sein de systèmes financiers de plus en plus interdépendants (analyse des expositions).

Suivi d'indicateurs macroéconomiques pertinents

Au niveau national comme au niveau multilatéral (FMI) un certain nombre d'indicateurs quantitatifs font l'objet d'une attention particulière de la part des autorités en charge de la stabilité financière. Il s'agit à la fois d'agrégats microéconomiques sur la qualité des actifs, la profitabilité, la sensibilité aux risques de marché, les normes de fonds propres, mais aussi d'indicateurs macroéconomiques : croissance économique, volatilité de l'inflation, des taux d'intérêt et des taux de change². Ces indicateurs sont sélectionnés en raison de leur impact sur le niveau des créances douteuses, sur les résultats et le capital des banques. Un sous-ensemble de ces indicateurs peut, pour un pays donné, faire l'objet de « stress tests ». Les indicateurs macro-prudentiels permettent donc de déterminer si, à une date donnée, ces scénarios de « stress » ont une certaine pertinence.

² Cf. FMI (2000)

Indicateurs avancés

De façon plus spécifique, afin de détecter le risque d'éventuelles crises bancaires, ces indicateurs macro-prudentiels peuvent être utilisés en prévision. La sélection d'indicateurs avancés des crises bancaires a ainsi été à l'origine d'un programme de recherche important. Toutefois, l'analyse par Berg, Borensztein et Patillo (2004) des différents modèles économétriques disponibles indique que leurs performances réelles en prévision sont plutôt décevantes. Il apparaît donc encore difficile, à l'heure actuelle, de se limiter à un petit nombre d'indicateurs pour prévoir les crises bancaires.

Analyse du risque de contagion

Dernière dimension, souvent réservée aux pays les plus développés dont le système bancaire et financier est le plus sophistiqué, l'analyse du risque de contagion est une composante essentielle de la surveillance des conglomerats financiers. Dans le FSAP français, seuls les liens banques-assurances sont apparus pertinents en matière de risque éventuel de contagion. Mais celui-ci s'est avéré, *in fine*, d'ampleur limitée (cf. *infra*). Toutefois, si le risque de contagion est important, le résultat de l'approche « top down » (c'est-à-dire la stabilité du système financier pris dans son ensemble, que l'approche macro-prudentielle privilégie) peut différer de l'approche « bottom up », c'est-à-dire l'équilibre financier des institutions individuelles (cf. *infra*).

1|2 Un nombre croissant de « stress tests »

A l'heure actuelle, plus de quatre-vingt-dix exercices de « stress tests » menés avec le FMI ont été finalisés ou sont sur la voie de l'être. Initialement conçus pour les pays émergents, pour près de trois-quarts des exercices déjà finalisés ou en cours de finalisation, les « stress tests » sont aujourd'hui mis en œuvre de façon croissante par les pays développés. Après le Japon en 2001, le Royaume-Uni en 2002 et l'Allemagne en 2003, la France est ainsi le quatrième grand pays du G 10 à se soumettre à ces simulations de grande échelle destinées à évaluer la robustesse

de son système bancaire et financier. Cette tendance devrait s'accroître à l'avenir. Elle s'explique notamment par l'intégration des « stress tests » dans le nouvel accord Bâle II régissant les normes en capital des établissements bancaires.

2 | CARACTÉRISTIQUES DES « STRESS TESTS » FRANÇAIS

Plusieurs types d'innovations ont été introduits à l'occasion des « stress tests » français :

- tout d'abord, pour la première fois, et comme indiqué précédemment, le FMI a souhaité analyser conjointement les impacts de certains scénarios sur les banques et les filiales d'assurance, compte tenu de l'importance du secteur de la bancassurance en France ; les effets sur les filiales d'assurance ont été fournis par la Commission de contrôle des assurances, en charge de la mise en œuvre du FSAP pour ce secteur ;
- de plus, plusieurs outils quantitatifs d'évaluation de la sensibilité des risques bancaires aux évolutions macroéconomiques ont été mobilisés ;
- ensuite, par souci de cohérence entre les simulations réalisées par le SGCB et les banques, les scénarios macroéconomiques de « stress » ont été illustrés par des paramètres clés tirés du modèle macroéconomique Mascotte de la Banque de France, comme l'évolution du crédit bancaire, et fournis aux établissements de crédit ;
- par ailleurs, les scénarios de « stress » macroéconomiques ont été mis en œuvre en utilisant à la fois le modèle Mascotte sur la France et le modèle NiGEM pour prendre en compte l'effet de chocs internationaux ;
- enfin, les impacts des chocs sur le ratio de solvabilité ont été mesurés selon les méthodes Bâle I et Bâle II.

Les grands établissements de la place ont participé activement à ces simulations. À côté des simulations réalisées par les superviseurs, les « stress tests » ont été menés de façon indépendante par les sept principaux groupes bancaires en termes de poids dans le système bancaire français (plus de 60 % du

produit net bancaire total du système bancaire français et 80 % du total des actifs en 2003).

2|1 Stratégies de test

SCÉNARIOS DYNAMIQUES VERSUS SCÉNARIOS STATIQUES

Pour la mise en œuvre des simulations FSAP, la stratégie retenue est celle d'une analyse de sensibilité. C'est l'approche la plus simple à mettre en œuvre sur le plan opérationnel dans l'état actuel de l'art et elle a été généralement retenue dans la plupart des grands pays développés qui ont déjà effectué cet exercice. En particulier, en accord avec le FMI, l'impact « en retour » sur l'économie réelle d'un choc initial affectant le système bancaire et financier n'est pas étudié. De plus, il n'a pas été procédé à une analyse détaillée du risque systémique au « sens étroit », c'est-à-dire de la propagation des chocs entre établissements individuels. L'accent a plutôt été mis soit sur des chocs de marché soit sur l'exposition à des chocs macroéconomiques.

L'étude de sensibilité comprend une analyse statique et une analyse dynamique.

L'analyse statique de sensibilité concerne principalement l'impact instantané de chocs affectant les marchés monétaire et financier, ainsi que les marchés de change. De forte amplitude, ces chocs sont limités dans le temps et portent sur les instruments cotés sur les différents marchés (taux d'intérêt, taux de change, indice boursier, etc.). Le calibrage de ces chocs instantanés correspond généralement au quatre-vingt-dix-neuvième quantile des distributions empiriques observées au cours des trente dernières années. Ces chocs sont pour l'essentiel univariés (un seul facteur) bien qu'un scénario multivarié combinant plusieurs facteurs ait également été réalisé. Il s'agit donc principalement d'un effet-prix sur les portefeuilles des banques, évalué de manière instantanée. Ont également été rangés dans cette catégorie certains chocs à caractère « systémique » affectant le risque de crédit (phénomène de fuite soudaine vers la liquidité, par exemple) ou sectoriels, comme une dégradation des *spreads* de crédit du secteur des TMT (technologie, médias et télécommunications).

Deux raisons principales ont toutefois motivé une analyse plus dynamique de l'impact des « stress » :

- la première est liée au fait que le risque de crédit reste le risque principal porté par les banques. Or le cycle du crédit est relativement long et étroitement lié au cycle économique. La mesure de l'effet total est ainsi mal appréhendée par une analyse statique qui met l'accent sur les effets à très court terme ;

- la deuxième tient à la faible crédibilité économique de scénarios factoriels où l'on suppose qu'un choc n'affecte qu'une seule variable économique ou financière sous l'hypothèse que les autres variables sont fixes, ou éventuellement plusieurs variables mais avec des hypothèses arbitraires sur leur corrélation éventuelle. Ce constat explique que ce type de scénario n'est en général crédible que pour des chocs instantanés.

L'analyse dynamique de sensibilité est au contraire globale et de nature macroéconomique. Elle considère ici un scénario de propagation au cours du temps d'un choc exogène à l'économie française, avec une incidence attendue sur le système bancaire selon deux canaux, la montée des risques et un effet-revenu lié à une éventuelle contraction de l'activité. Ce type de scénario nécessite ainsi l'usage d'un modèle macroéconomique et le recours au modèle Mascotte a été nécessaire pour simuler l'impact de plusieurs chocs macroéconomiques³. Il a été mobilisé en liaison avec le modèle NiGEM de façon à prendre en compte l'impact sur l'environnement international de la France de chocs par nature « globaux ».

HORIZON DE PROJECTION DES SCÉNARIOS DYNAMIQUES

L'horizon de projection retenu pour ces scénarios est de deux ans. Il correspond à la maturité moyenne estimée des portefeuilles bancaires et représente le délai maximum pour lequel l'hypothèse d'absence

de réallocation de leur portefeuille par les banques est acceptable.

Les scénarios de « stress » macroéconomique ont été construits en deux étapes : le « compte central » correspond à la prévision de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) pour 2004 et 2005 réalisée à l'automne 2003 (cf. *Perspectives économiques de l'OCDE*), soit un taux de croissance du PIB en France estimé alors à 1,7 % pour 2004 et 2,5 % pour 2005 ; puis les scénarios macroéconomiques de « stress » sont simulés suite aux différents chocs exogènes définis avec le FMI (cf. encadré 1)⁴.

Pour chaque scénario de « stress », l'effet du choc est mesuré pour un ensemble de variables macroéconomiques : le PIB et ses composantes, le crédit aux entreprises et aux ménages, les défaillances d'entreprises. Les variantes obtenues ont été diffusées aux banques participant à l'exercice (approche « *bottom up* », cf. *infra*), mais ont aussi servi à l'approche « *top down* » menée par les superviseurs.

Outre les variantes fournies aux banques, celles-ci ont eu la possibilité d'élaborer des variantes alternatives à partir de leurs propres modèles économiques internes. Cette option n'a été toutefois retenue que par une banque.

2|2 Cohérence des approches « *bottom up* » et « *top down* »

SCÉNARIOS DE RÉFÉRENCE

Selon l'approche dite « *bottom up* », les banques ont été chargées de simuler, chacune de leur côté, les scénarios de référence et d'en mesurer l'impact sur des variables d'intérêt détaillées ci-après, sur la base de leurs comptes consolidés⁵. Le SGCB a, de son côté, mené une approche « *top down* », intégrant les résultats des variantes macroéconomiques dans ses propres modèles financiers.

³ Cf. Baghli et al. (2003 et 2004)

⁴ Un choc à la baisse sur les prix immobiliers n'a pas été étudié de façon directe en raison de l'absence d'effets de richesse sur la consommation dans la version actuelle du modèle macroéconomique Mascotte. Ce type de risque a néanmoins été envisagé de façon indirecte par l'intermédiaire de chocs sectoriels sur le risque de crédit.

⁵ On privilégie ici la stabilité du système financier français et les scénarios macroéconomiques mesurent l'impact de chocs sur l'économie française. Toutefois, lorsqu'il s'agit de chocs internationaux, une partie de la transmission peut, en principe, passer par les activités internationales des groupes bancaires français. Or l'impact des chocs sur les évolutions macroéconomiques dans les autres pays n'a pas été étudié en détail.

Encadré 1**Scénarios de référence****Chocs mono et multi-facteurs (fréquence d'apparition : 1 % sur les trente dernières années)**

F1 : Aplatissement de la courbe des taux d'intérêt à l'occasion d'une remontée des taux : hausse des taux d'intérêt au jour le jour de 150 points de base (pb), hausse des taux d'intérêt à dix ans de 50 pb, avec interpolation pour les maturités intermédiaires

F2 : Repentification de la courbe des taux d'intérêt à l'occasion d'une baisse des taux : baisse des taux d'intérêt au jour le jour de 50 pb, taux d'intérêt à 10 ans inchangés et interpolation pour les maturités intermédiaires

F3 : Augmentation parallèle de 300 pb de l'ensemble de la courbe des taux d'intérêt. « Stress » limité au secteur des assurances

F4 : Dégradation générale de la qualité de crédit des contreparties : dégradation d'un « cran » sur une échelle de référence (Standard and Poor's) de la qualité de l'ensemble des contreparties ; dégradation de deux « crans » sur cette même échelle de la qualité des contreparties appartenant à des secteurs spécifiques : énergie, transport, télécommunications, immobilier professionnel

F5 : Baisse de 30 % de l'ensemble des marchés boursiers

F6a et F6b : Appréciation/dépréciation de 15 % de l'euro vis-à-vis des principales devises : dollar des États-Unis et yen

F7 : Dégradation de deux « crans » de la qualité de crédit des contreparties émergentes pour les expositions représentant plus de 50 % du total des risques émergents

F8 : Hausse de 30 % de la volatilité sur tous les marchés : taux, change, marchés financiers, etc.

F9 : Aplatissement de la courbe des taux d'intérêt (hausse de 150 pb du taux d'intérêt au jour le jour et hausse de 50 pb du taux d'intérêt à dix ans) et baisse concomitante de 30 % des marchés financiers

Scénarios macroéconomiques (la probabilité d'apparition de ce choc sur la période 1978-2003, sur données trimestrielles, figure entre parenthèses)

M1 (1 %) : Baisse de la demande mondiale de 20 %, pendant deux ans : simulation d'une forte contraction de la demande mondiale qui a pour conséquence une réduction des débouchés pour la production intérieure destinée aux marchés extérieurs. Ceci entraîne une réduction importante de l'activité en France : croissance nulle en 2004 et 2005 (baisse de la consommation privée, de l'investissement) ainsi qu'un déséquilibre de la balance commerciale (contraction des exportations) avec, pour conséquence pour les banques, une chute des crédits aux ménages et aux entreprises parallèlement à une hausse des défaillances.

M2 (1 %) : Hausse du prix du baril de Brent à 40 dollars pendant deux ans (contre vingt-sept dollars dans le compte central, soit une hausse de 48 %), sans réaction de la banque centrale : la hausse du prix du pétrole entraîne une hausse générale de l'inflation et un recul de l'activité en France, et concomitamment une baisse de la demande mondiale.

M3 (< 1 %) : Hausse du prix du baril de Brent à 40 dollars pendant deux ans, avec réaction de la banque centrale : ce scénario reprend les hypothèses du scénario précédent, augmenté d'une réaction de la banque centrale telle que postulée dans le modèle NiGEM (hausse des taux d'intérêt directeurs pour tenter de réduire la poussée inflationniste et lutter contre les effets de « second tour » sur les salaires). Néanmoins, si cette hausse de taux d'intérêt est susceptible de freiner davantage l'activité économique française, pouvant aggraver, dans un premier temps, la situation du scénario précédent, dans un deuxième temps, elle permet une repentification de la courbe des taux d'intérêt généralement plus favorable aux banques.

M4 (5 %) : Dévaluation du dollar contre les devises européennes (euro, franc suisse, livre sterling...) de 32 % en moyenne pendant deux ans. Ce scénario conduirait à réduire la compétitivité de la zone euro, et en particulier de la France, entraînant un ralentissement de la croissance en France et dans la zone euro.

VARIABLES D'INTÉRÊT

Les résultats de « stress » ont été mesurés selon trois indicateurs différents, qui constituent les variables d'intérêt supposées pour le système bancaire. Ce sont aussi les variables retenues par l'approche macro-prudentielle, décrite en première partie, à savoir l'impact, à l'horizon considéré, sur :

- la rentabilité ;
- les risques ;
- les fonds propres, c'est-à-dire *in fine* le ratio de solvabilité.

Pour chacune des variables d'intérêt, les résultats des simulations de « stress » ont été exprimés en termes de variation cumulée à l'horizon considéré (instantané pour les chocs mono et multi-facteurs, à un et deux ans pour les chocs macroéconomiques) du résultat net d'une part, des fonds propres et du ratio de solvabilité d'autre part, *via* les variations de créances douteuses et les dotations nettes aux provisions pour les chocs de crédit.

Pour les scénarios macroéconomiques projetés à l'horizon de deux ans, l'incidence sur les résultats nets tient compte d'un amortissement fiscal de 33 % correspondant à la déductibilité des pertes au taux d'imposition des sociétés.

MESURE SYNTHÉTIQUE D'IMPACT

La synthèse et la comparaison des différentes mesures d'impact issues des résultats des simulations ont été réalisées en termes de variation totale du ratio de solvabilité, en distinguant selon une définition Bâle I (ratio Cooke) et Bâle II. En effet, si les profits apparaissent généralement comme le premier amortisseur des pertes générées par une situation défavorable, ils peuvent se révéler insuffisants en situation de « stress » pour couvrir des pertes non anticipées. Dans ce cas, la mobilisation des fonds propres est nécessaire.

Ainsi, le ratio de solvabilité $CAR_t = K_t / RWA_t$ rapporte les fonds propres K_t aux risques pondérés RWA_t . Au numérateur du ratio, on intègre la variation du résultat net compte tenu du scénario de « stress ». Au dénominateur du ratio (RWA_t), on a tenu compte de la seule variation des exigences de capital due à

l'effet-volume dans le cas des simulations Bâle I, et de l'effet-volume ainsi que de la dégradation des risques dans le cas des simulations Bâle II. Cette dernière approche revient donc à faire varier à la fois le numérateur et le dénominateur du ratio de solvabilité.

Le choix d'une mesure de ratio de solvabilité de type Bâle II paraît assez naturel. Il s'agit, en premier lieu, d'anticiper l'entrée en application des nouvelles normes de solvabilité, notamment au titre du pilier 2 de Bâle II qui préconise que les superviseurs pourront intégrer des mesures de « stress » dans les exigences de capital. En second lieu, il s'agit de ne pas limiter l'impact d'un « stress », notamment macroéconomique, aux seules défaillances probables, mais à la dégradation générale attendue de la qualité du portefeuille des banques.

Outre l'intérêt d'une mesure synthétique permettant d'agréger en un seul indicateur l'ensemble des impacts simulés sur les risques, la rentabilité et les fonds propres, cette approche est également plus cohérente dans le cas de scénarios de « stress » macroéconomiques, dans la mesure où elle permet d'intégrer l'effet-volume de l'activité sur les risques. Cette analyse est donc plus pertinente dans le cadre de scénarios dynamiques de type macroéconomique.

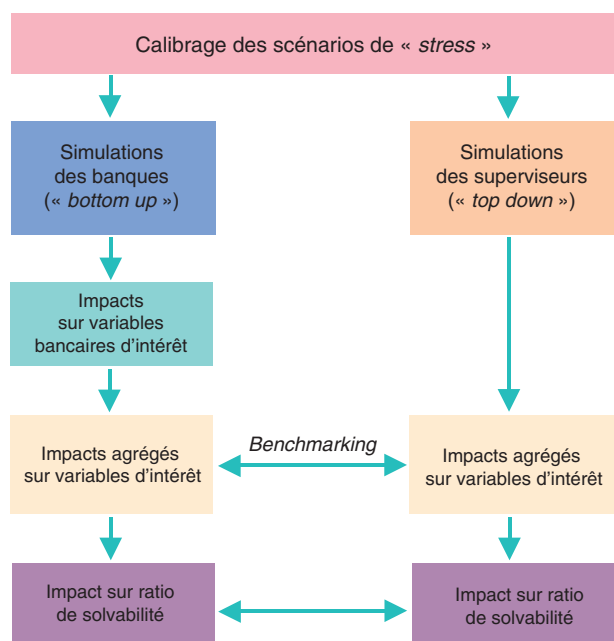
CONFRONTATION DES APPROCHES

L'ensemble des résultats des banques ont été agrégés sur la base des seuls scénarios de référence et variables d'intérêt.

Dans le même temps, des simulations ont été réalisées par le SGCB sur les chocs mono-facteur de crédit et les scénarios de « stress » macroéconomique dans le but de servir de référence aux simulations réalisées par les banques. Ces simulations ont été réalisées selon une approche « *top down* » c'est-à-dire fondée sur l'utilisation de modèles agrégés, en appliquant aussi les scénarios décrits à l'encadré 1.

En l'absence d'effet de retour sur l'économie réelle ou d'externalités liés à des faillites en chaîne des établissements bancaires (chocs véritablement « systémiques »), on doit s'attendre à ce que l'agrégation des résultats individuels des banques (« *bottom up* ») soit cohérente avec les résultats obtenus selon une approche plus macroéconomique (« *top down* »).

Graphique 2
Mise en œuvre opérationnelle
des approches « bottom up » et « top down »



Cette cohérence a été effectivement observée (cf. encadré 2, permettant la comparaison des estimations des banques et du SGCB), ce qui permet de vérifier *ex post* leur robustesse.

Les modèles agrégés utilisés pour simuler l'impact des différents scénarios de « stress » sont présentés en annexe en distinguant entre la demande de crédit bancaire (annexe 1), la rentabilité attendue (annexe 2), les risques et les exigences en capital (annexe 3).

3 | RÉSULTATS DES SIMULATIONS

Les résultats agrégés des simulations de « stress » sont résumés dans l'encadré 2. Pour chaque type de scénario de « stress », les résultats agrégés au niveau de l'échantillon représentatif du système bancaire sont présentés en distinguant l'impact net des chocs⁶ :

- sur la rentabilité attendue (nette des risques futurs). Cet impact est exprimé en variation cumulée à l'horizon considéré (instantané pour les scénarios

statiques et à deux ans pour les scénarios macroéconomiques) par rapport à la situation observée à fin 2003⁷, selon les estimations des banques et celles des superviseurs ;

- sur le ratio de solvabilité, de manière instantanée pour les chocs de marché et à l'horizon de la fin 2005 (c'est-à-dire deux ans) pour les scénarios macroéconomiques, mesuré selon les définitions Bâle I⁸ et Bâle II qui intègrent en plus l'impact des « stress » sur la dégradation de la qualité du portefeuille au dénominateur du ratio. De même, cet impact est exprimé de manière relative en points de ratio par rapport au niveau observé fin 2003 (cf. tableau ci-dessous).

Situation de l'échantillon à fin 2003

(montants en millions d'euros, ratio en %)

	Résultat net (1)	Fonds propres (2)	Exigences de capital réglementaire (3)	Risques pondérés (4)	Ratio de solvabilité = (2) / (4)
Système bancaire	12 775	152 783	107 751	1 346 887	11,34

Les hypothèses de « stress » peuvent être classées en trois grandes catégories : les chocs de marché, incluant des chocs de liquidité, les chocs de qualité du crédit et les scénarios de « stress » macroéconomique.

CHOC DE MARCHÉ

Parmi les chocs de marché, les scénarios d'aplatissement de la courbe des taux et de chute des cours boursiers (F1, F5 et F9) sont les plus significatifs en termes d'impact instantané pour les banques. L'effet-prix immédiat d'un aplatissement de la courbe des taux d'intérêt sur les portefeuilles des banques est une perte moyenne d'un peu moins de 4 % des profits 2003, soit moins de 0,05 point du ratio de solvabilité. Ce dernier reviendrait de 11,34 % à 11,30 % en moyenne pour le système bancaire. Le scénario de chute des cours boursiers conduit à une perte moyenne correspondant à environ 21 % des profits 2003, ou 0,3 point du ratio de solvabilité. La combinaison de ces deux scénarios amputerait les profits de 30 % par rapport à 2003 et le ratio de

⁶ Les résultats ne sont présentés qu'en moyenne en raison de la faible hétérogénéité des résultats individuels.

⁷ Le résultat net consolidé des groupes bancaires français en 2003 correspondait à près de 1,2 % du produit intérieur brut de la France.

⁸ Pour les simulations Bâle I, seul l'effet des « stress » sur les pertes attendues a été pris en compte au numérateur (l'impact sur les revenus attendus n'a pas été pris en compte) dans la mesure où la dégradation de la qualité des risques n'a pas été prise en compte au dénominateur.

solvabilité de 0,40 point. Ces chocs apparaissent au total relativement bénins pour les banques et ne menacent réellement ni leur rentabilité, qui reste en moyenne largement positive, ni leur solvabilité. Compte tenu de l'existence d'une marge suffisante par rapport au niveau minimal réglementaire de 8 %, ces résultats suggèrent une bonne capacité de résistance du système bancaire à ces types de chocs.

À l'exception du scénario F3 de hausse parallèle des taux d'intérêt sur l'ensemble des échéances à court, moyen et long termes, choc spécifique au secteur des assurances, et du scénario F4 de dégradation de la qualité des portefeuilles de crédit, les autres chocs de marché n'ont qu'une incidence marginale sur la rentabilité et la solvabilité des banques. Ces résultats sont en ligne avec ceux observés dans les autres pays ayant réalisé le FSAP, où les chocs de marché semblent dans l'ensemble bien maîtrisés par les banques.

Enfin, aucun « stress » de liquidité n'a été mené, à proprement parler, pour analyser le risque de propagation des défaillances sur le marché interbancaire (canal des expositions). En effet, la réglementation prudentielle en vigueur impose une norme très stricte, afin de faire face en permanence à une crise éventuelle de liquidité (sous la forme d'un ratio rapportant les actifs liquides réalisables aux exigibilités à court terme supérieur à 100 %). Les statistiques historiques montrent que, dans le système bancaire français, très peu d'établissements, en nombre (1,4 %) ou en part du total des actifs du secteur bancaire français (0,5 %), se sont, dans le passé, trouvés en infraction, c'est-à-dire avec un encours d'actifs liquides inférieur à 100 % du total des exigibilités à court terme.

Dans le scénario F3, la courbe des taux subit une translation de 300 points de base à la hausse. Ce choc particulièrement important a été conçu plus spécifiquement pour tester la résilience du secteur des assurances. Les portefeuilles-titres dans ce secteur sont généralement détenus à très longue échéance. Ils ont enregistré des plus-values latentes significatives dans le contexte de baisses des taux d'intérêt de ces dernières années, qui ne seront résorbées qu'à la suite d'une remontée très importante de la courbe des taux, en particulier sur la partie longue. Sous l'hypothèse d'une

consolidation totale des pertes des filiales d'assurance au niveau des groupes bancaires, le choc représenterait une perte moyenne d'environ 36 % des profits bancaires 2003 et conduirait à une baisse de 0,34 point du ratio de solvabilité. Ce choc extrême apparaît donc encore largement supportable par le système bancaire.

DÉTÉRIORATION GÉNÉRALE DE LA QUALITÉ DES PORTEFEUILLES DE CRÉDIT

Le scénario F4 de dégradation générale de la qualité des portefeuilles de crédit est un scénario supposé reproduire les périodes de tension soudaine sur les signatures de crédit observées lors des épisodes de fuite vers les meilleures signatures (*flight to quality*). Toutefois, si ce genre de phénomène est vraisemblable pour les portefeuilles de titres, sa généralisation à l'ensemble des portefeuilles de crédit peut paraître un cas extrême. Il s'agirait donc plutôt ici de simuler une situation de caractère systémique.

Le « stress » a été calibré comme équivalent à une dégradation d'un niveau (les spécialistes parlent plutôt de « cran ») de « notation » moyenne des portefeuilles de crédit sur l'échelle de référence *Standard and Poor's* (à l'exception de certains secteurs sensibles comme les télécommunications, les transports, l'énergie et l'immobilier professionnel pour lesquels le choc est équivalent à une dégradation de deux niveaux). Le calibrage correspond à une augmentation moyenne du risque de défaut à l'échelle nationale d'environ 25 %. Comme pour les autres tests de sensibilité, la probabilité d'apparition d'un tel événement peut être évaluée à 1 %.

L'impact instantané de ce choc conduit ainsi à simuler la part des créances susceptibles de tomber rapidement en défaut en cas de crise de type systémique. Cet impact apparaît significatif, avec des besoins nouveaux de provisionnement représentant en moyenne, selon les estimations des banques, près de 45 % des profits 2003 ou environ 0,56 point du ratio de solvabilité.

Ce choc a également été simulé par les superviseurs à l'aide du système expert SAABA⁹ qui permet d'observer la distribution des risques au sein des

⁹ Système expert du SGCB pour la détection précoce des établissements bancaires en difficulté

portefeuilles de crédit des banques. Les simulations des superviseurs sont un peu plus pessimistes avec un impact instantané estimé à 56 % des profits 2003 et 0,72 point du ratio de solvabilité.

Dans les deux cas, les résultats des simulations apparaissent relativement cohérents et suggèrent que l'impact sur le ratio de solvabilité, s'il est significatif, est tout à fait supportable pour les banques françaises.

Enfin, la dégradation des *spreads* de crédit sur les contreparties émergentes, équivalent à une baisse de deux crans de notation (scénario F7), n'a qu'un impact limité sur les banques françaises, estimé à environ 7 % des profits 2003 et de 0,10 point du ratio de solvabilité.

SCÉNARIOS DE « STRESS » MACROÉCONOMIQUE

S'ils permettent de pallier la fragilité économique des « stress » mono et multi-facteurs, les scénarios dynamiques de « stress » macroéconomiques sont en revanche plus complexes à analyser. À cet égard, la comparaison des approches « *bottom up* », agrégeant les résultats des modèles implicites des banques, et « *top down* », reposant sur des modèles explicites de transmission, présente l'avantage de mettre en évidence les possibles canaux de transmission d'un « stress » de l'économie réelle vers le système bancaire¹⁰.

Résultats des simulations « *bottom up* »

Selon l'approche « *bottom up* », les banques ont simulé les scénarios de « stress » macroéconomique à un horizon de deux ans avec leur propre modèle interne. L'impact sur la rentabilité nette projetée selon les scénarios simulés est présenté en encadré 2.

Selon les simulations des banques, le scénario M1 de chute de la demande mondiale — qui engendre une croissance nulle du PIB en 2004 et 2005, compte tenu du compte central retenu — est celui qui a le plus d'impact, avec une baisse de la rentabilité nette à l'horizon 2005 d'environ 24 % par rapport au niveau observé fin 2003.

Le scénario M4 de dépréciation du dollar sur deux ans apparaît moins défavorable avec, en moyenne, une réduction de la rentabilité attendue en 2005 de seulement 4,4 % par rapport au niveau de fin 2003.

Les scénarios de hausse du prix du pétrole, avec et sans réaction de la politique monétaire, auraient en revanche un impact faible, voire légèrement positif dans le premier cas, sur la rentabilité attendue. Une interprétation de ces résultats est donnée plus loin avec la comparaison avec les modèles des superviseurs.

Les banques n'ont toutefois pas simulé directement l'impact sur le ratio de solvabilité. Il a été calculé par le SGCB à partir des résultats des banques. Selon ces résultats, l'impact en termes de ratio de solvabilité apparaît significatif pour le scénario de chute de la demande mondiale, avec en moyenne une diminution d'un point de ratio de solvabilité selon la norme Bâle I actuellement en vigueur. Si l'on intègre la dégradation des risques dans une mesure de type Bâle II, l'impact en termes de ratio de solvabilité atteindrait plus de deux points de ratio à l'horizon 2005, compte tenu de la forte augmentation du dénominateur du ratio du fait de la dégradation des risques (cf. *infra*).

Résultats des simulations « *top down* »

Les résultats des simulations « *top down* » ont été obtenus de manière parallèle à partir de la méthodologie et des modèles présentés plus haut. Ainsi l'impact simulé sur la rentabilité nette moyenne attendue du système bancaire apparaît relativement en ligne avec les résultats agrégés des banques (graphique 3).

Par exemple, le modèle estime que le scénario de chute de la demande mondiale et de récession en France conduit à une baisse moyenne des profits de 26 % par rapport à 2003, contre 23,6 % selon les simulations des banques. L'impact du scénario de change est un peu plus défavorable, avec 9,2 % de baisse par rapport au niveau de fin 2003 (contre 4,4 % pour les banques), et, en revanche, plus favorable

¹⁰ Il convient toutefois de noter que la réalisation de variantes correspondant à des chocs « extrêmes », au sens où ils représentent une probabilité d'apparition inférieure à 5 %, ne correspond pas aux conditions habituelles d'utilisation des modèles macroéconomiques, qui mesurent de petites déviations par rapport au compte central. Des variations importantes peuvent en effet conduire à des non-linéarités liées à des modifications des comportements. Un tel exercice constitue néanmoins une première approche de l'impact des chocs considérés.

Encadré 2

Synthèse des résultats des « stress tests » pour le système bancaire français

(moyenne en points de pourcentage)

	Impact sur le résultat net en variation à fin 2003	Impact sur le ratio de solvabilité Cooke en point de ratio à fin 2003	Impact sur le ratio de solvabilité type Bâle II en point de ratio à fin 2003
Tests de sensibilité mono et multi-facteurs			
Estimations des banques (sauf F3)			
F1 Aplatissage de la courbe des taux d'intérêt	- 3,8	- 0,05	ns
Dont : part due aux filiales d'assurances	- 0,6	- 0,01	ns
F2 Repentification de la courbe par une baisse des taux d'intérêt à court terme	0,6	0,01	ns
F3 Augmentation parallèle de la courbe des taux d'intérêt (assurances)	- 35,7	- 0,34	ns
F4 Détérioration générale de la qualité de crédit	- 44,5	- 0,56	ns
F5 Chute boursière	- 21,4	- 0,30	ns
Dont : part due aux filiales d'assurances	- 0,6	- 0,01	ns
F6a Appréciation de l'euro par rapport aux principales devises	-	-	ns
F6b Dépréciation de l'euro par rapport aux principales devises	1,6	0,02	ns
F7 Détérioration de la qualité de crédit sur les marchés émergents	- 7,1	- 0,10	ns
F8 Augmentation générale de la volatilité	2,0	0,03	ns
F9 Combinaison de F1 et F5	- 30,1	- 0,40	ns
Dont : part due aux filiales d'assurance	- 5,0	- 0,05	ns
Estimations de la Commission bancaire			
F4 Détérioration générale de la qualité de crédit	- 56,5	- 0,72	
Scénarios macroéconomiques			
Estimations des banques			
M1 Chute de la demande mondiale	- 23,6	- 1,06	- 2,10
M2 Hausse du pétrole	2,0	- 0,83	- 0,15
M3 Hausse du pétrole avec réaction monétaire	8,7	- 0,84	- 0,10
M4 Dépréciation du dollar	- 4,4	- 0,77	- 0,80
Estimations de la Commission bancaire			
M1 Chute de la demande mondiale	- 26,0	- 1,09	- 2,10
M2 Hausse du pétrole	7,0	- 0,79	- 0,11
M3 Hausse du pétrole avec réaction monétaire	13,2	- 0,80	- 0,05
M4 Dépréciation du dollar	- 9,2	- 0,73	- 0,83
Memo : Compte central (estimation de la Commission bancaire)	12,5	0,00	0,16
Tests de liquidité			
Estimations de la Commission bancaire			
Coefficient réglementaire de liquidité inférieur à 100 %	(pourcentage moyen 1999-2003)		
	< 100 %	100 % - 120 %	
Nombre relatif de banques en % de l'ensemble des banques	1,4	4,0	
Taille relative des banques en % des actifs du système bancaire	0,5	15,4	

Cf. encadré 1 pour la définition des scénarios

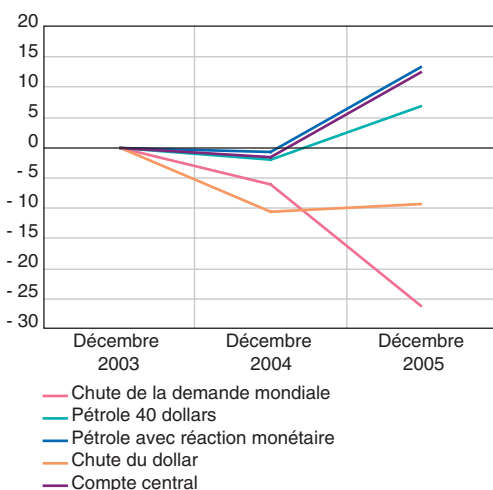
Lecture : impact par rapport au niveau de la fin 2003 des chocs instantanés (« tests de sensibilité mono- et multi-facteur » – partie supérieure du tableau) ou des chocs dynamiques à la fin 2005 (« scénarios macroéconomiques » – partie inférieure du tableau). Les « estimations des banques » sont l'agrégation des simulations individuelles (analyse « bottom up »), alors que les « estimations de la Commission bancaire » sont mesurées directement au niveau macroéconomique sur la base des modèles présentés en annexe (analyse « top down »).

ns : non significatif

pour les scénarios M2 et M3 de hausse du prix du pétrole (environ 7 % et 13 %, respectivement, contre 2 % et 9 % pour les banques).

Graphique 3 Rentabilité nette après le choc selon les estimations du SGCB

(en %)



Lecture : pour les différents scénarios, le graphique reporte la variation relative du résultat net des banques en 2004 et 2005 par rapport au niveau atteint fin 2003. Le compte central et les scénarios sont tirés du modèle de marge (annexe 2) sur la base des données macroéconomiques fournies par le modèle Mascotte.

Le modèle économétrique utilisé pour l'approche « *top down* » permettant de relier de manière explicite l'évolution du résultat net au contexte économique (risque, pente et volatilité des taux d'intérêt, volume de crédit), une interprétation des résultats est possible pour corroborer leur robustesse économique.

En premier lieu, comme on pouvait s'y attendre, l'ensemble des scénarios de « *stress* » (hormis le scénario M3 des superviseurs) prévoit bien une rentabilité fin 2005 inférieure à celle estimée à partir du compte central qui représente la tendance économique normale. En effet, dans le compte central, sur la base des projections de croissance du PIB français pour 2004 et 2005 et réalisées à l'automne 2003 par l'OCDE, la rentabilité des banques progresserait d'environ 12,5 % à l'horizon 2005. Les « *stress* » réalisés ont bien une incidence défavorable : les résultats observés sur la rentabilité attendue pour le scénario de hausse du prix du pétrole doivent s'interpréter comme une moindre progression de celle-ci (7 % au lieu des 13 % attendus pour le scénario M2). De manière intéressante, le scénario de réaction monétaire M3 contribue à restaurer

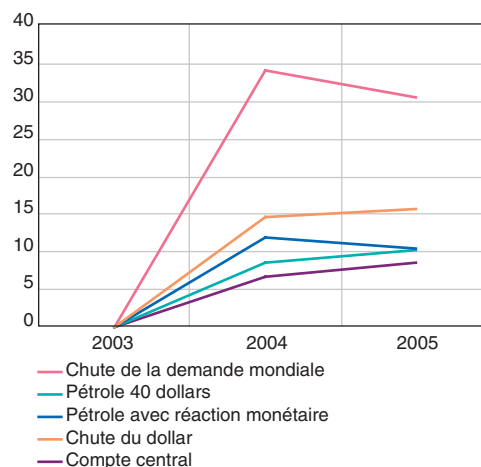
la rentabilité des banques (le résultat net s'accroît de 13,2 % par rapport à 2003, contre 7 % en l'absence de réaction monétaire et 12,5 % pour le scénario central). Mesuré par rapport au compte central, l'impact du scénario de chute de la demande mondiale apparaît, de son côté, encore plus fort puisqu'il diminue les revenus 2005 de 36 %, selon les estimations des banques, et 38,5 %, selon le SGCB.

Le modèle Mascotte permet, en outre, de mieux comprendre, en particulier, les mécanismes de transmission du scénario le plus défavorable (M1) : la chute de la demande mondiale, aboutissant à deux ans de stagnation de l'activité économique en France, entraîne une forte baisse de la demande de crédit interne ainsi qu'une montée des taux de défaillance des entreprises. L'effet-ciseaux de la baisse de l'activité et des revenus et de la montée des risques explique la contraction observée des revenus.

S'agissant du scénario M3, il suppose une réaction de la Banque centrale européenne de type règle de Taylor, avec une hausse initiale des taux d'intérêt déclenchée par les autorités monétaires pour contenir la poussée inflationniste résultant de l'augmentation du prix du pétrole (effets de second tour). Selon la réaction standard intégrée dans le modèle NiGEM, on observe dans ce cas un accroissement de la pente de courbe des taux d'intérêt au bout de deux ans, ce qui favoriserait

Graphique 4 Risques pondérés supplémentaires (Bâle II) selon les estimations du SGCB

(en %)



Lecture : pour les différents scénarios, le graphique reporte la variation relative des risques pondérés (RWA), conduisant à des exigences supplémentaires en fonds propres, par rapport au niveau de fin 2003.

les résultats des banques *via* notamment leur activité de transformation ¹¹.

Le graphique 4 illustre les conséquences des différents scénarios sur le niveau des risques pondérés et, partant, sur les exigences en fonds propres, c'est-à-dire le dénominateur *RWA* du ratio de solvabilité. Par rapport au compte central qui prévoit une augmentation des risques pondérés un peu inférieure à 10 % à la fin 2005 compte tenu de la croissance de l'encours de crédits, les différents scénarios entraînent une dégradation générale de la qualité des portefeuilles qui induit logiquement une montée des exigences de capital. Dans le cas du

scénario de récession, la forte croissance des exigences en fonds propres (dénominateur) combinée à l'impact à la baisse sur la rentabilité et les fonds propres (numérateur) explique la variation observée de deux points du ratio de solvabilité, qui est de loin la plus défavorable. Toutefois, même dans ce cas, le ratio reste supérieur au minimum réglementaire de 8 % du fait du niveau élevé du ratio de solvabilité des banques françaises.

Les autres scénarios, en revanche, semblent avoir un impact plus modéré, avec un maximum de 15 % d'augmentation des exigences en capital au titre de la dégradation des risques à l'horizon de deux ans.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cet exercice de « stress tests », s'agissant des résultats obtenus, de la méthodologie adoptée et, enfin, des travaux futurs.

En ce qui concerne les résultats, les différents scénarios de « stress » appliqués au système bancaire français sur la base des comptes 2003 et de façon prospective pour 2004 et 2005 indiquent une bonne capacité de résistance des banques françaises. Parmi les chocs passés en revue, une croissance nulle de l'économie française pendant deux ans résultant d'un ralentissement de la demande mondiale apparaît comme le choc le plus sévère. Ce choc entraînerait une diminution des résultats des banques de plus de 35 % en moyenne par rapport au niveau attendu fin 2005 et une baisse du ratio de solvabilité d'un point (Bâle I) à deux points (Bâle II). Les principaux groupes bancaires français disposent, avec un ratio moyen de près de 12 %, d'une marge de solvabilité suffisante pour absorber un tel choc.

Sur le plan de la méthode adoptée, la mise en œuvre des « stress tests » semble à présent bien rodée, compte tenu du nombre d'exercices déjà réalisés au niveau international et de l'expérience acquise antérieurement en France. Le recours au modèle macroéconomique de la Banque de France et l'élaboration de modèles financiers de mesure du risque sont apparus particulièrement utiles dans le cas français pour assurer la cohérence de l'exercice. Certes, l'absence d'un cadre conceptuel commun et normalisé de l'approche macro-prudentielle conduit à multiplier les angles d'attaque. Dans le cas du FSAP français, la grande cohérence des résultats obtenus entre les approches « bottom up » fondées sur les comptes individuels des banques et l'approche « top down » des superviseurs tend néanmoins à confirmer leur robustesse.

S'agissant enfin des travaux à venir, le FSAP a joué un rôle catalyseur dans l'élaboration d'outils d'évaluation du risque au niveau agrégé. Outre la poursuite du calibrage des instruments, la phase ultérieure devrait donc viser à intégrer ces différentes approches, aujourd'hui en équilibre partiel (marché du crédit, marché du capital bancaire, etc.), dans un cadre conceptuel unifié, en cherchant aussi à intégrer de façon plus systématique la dimension internationale de l'activité bancaire.

¹¹ Selon NiGEM, les chocs sur les taux à long terme sont plus persistants que sur ceux à court terme, si bien qu'une hausse temporaire des taux d'intérêt à court terme se répercute sur les taux à long terme de façon plus durable et accroît temporairement la pente de la courbe des taux.

BIBLIOGRAPHIE

Anderson (T.W.) et Hsiao (C.) (1982)

« Formulation and estimation of Dynamic Models Using Panel Data »
Journal of Econometrics, n°18

Baghli (M.), Brunhes-Lesage (V.), de Bandt (O.), Fraisse (H.) et Villetelle (J.-P.) (2003)

« Le modèle de prévision Mascotte pour la France : principales propriétés et résultats de variantes »
Bulletin de la Banque de France, octobre

Baghli (M.), Brunhes-Lesage (V.), de Bandt (O.), Fraisse (H.) et Villetelle (J.-P.) (2004)

« Mascotte, modèle d'analyse et de prévision de la conjoncture trimestrielle »
Banque de France, *Notes d'étude et de recherche*, n°106

Berg (A.), Borensztein (E.) et Pattillo (C.) (2004)

« Early warning systems: How have they worked in practice? »
IMF Working paper, 04/52

Borio (C.) (2003)

« Towards a macroprudential framework for financial supervision and regulation? »
BIS Working papers, 128, février

Chen (Y.) (1999)

« Banking panics, information and rational expectations equilibrium »
Journal of Political Economy, 107 (5), p. 946-968

de Bandt (O.) et Hartmann (Ph.) (2002)

« Systemic risk in banking, in financial crisis, contagion and the lender of last resort »
Goodhart (Ch.) et Illing (G.), éditeur, Oxford University Press

Diamond (D.) et Dybvig (P.) (1983)

« Bank runs, deposit insurance and liquidity »
Journal of Political Economy, 91(3), p. 401-419

Flannery (M.J.) (1981)

« Market interest rates and commercial bank profitability: An empirical investigation »
Journal of Banking and Finance, 6, décembre

Fonds monétaire international (2000)

« Macroprudential indicators of financial system soundness »
Occasional Paper, 192

Gorton (G.) (1988)

« Banking panics and business cycles »
Oxford Economic Papers, 15, p. 177-193

Goyau (D.), Sauviat (A.) et Tarazi (A.) (2002)

« Rentabilité bancaire et taux d'intérêt de marché : une application aux principaux systèmes bancaires européens sur la période 1988-1995 »
Revue d'économie politique, mars-avril, p. 275-291

Jacklin (C.) et Bhattacharya (1988)

« Distinguishing panics and information based runs: welfare and policy implications »
Journal of Political Economy, 96(3), p. 568-592

Kaminsky (G.L.) et Reinhart (C.M.) (1999)

« The twin crises: the causes of banking and balance of payments problems »
American Economic Review, 89(3), p. 473-500

ANNEXE 1

Demande de crédit du secteur privé

Des travaux en cours à la Banque de France sur la modélisation de la demande de crédit du secteur privé, comme complément au modèle Mascotte, mettent l'accent sur le lien entre la demande de crédit au secteur privé, la demande d'investissement des ménages et des entreprises et les taux d'intérêt. Cette annexe se limite ici à la demande de crédit des ménages. Dans la mesure où la progression rapide des crédits bancaires à la fin des années quatre-vingt a pu provoquer un changement de régime, l'estimation commence en 1985.

À long terme, les crédits évoluent en fonction de la consommation et de l'investissement. De plus, les taux d'intérêt réels ont un effet négatif sur la demande de crédit. L'élasticité quasi-unitaire des crédits à l'inflation signifie que la demande de crédit s'adapterait de façon rapide à toute surprise en termes d'inflation.

$$\Delta \ln L_t^H / L_{t-4}^H = 0,0027 - 0,17(\ln L_{t-1}^H / L_{t-5}^H - 0,61 \ln P_{t-1}^H I_{t-1}^H / P_{t-5}^H I_{t-5}^H - 0,41 \ln P_{t-1}^C C_{t-1}^H / P_{t-5}^C C_{t-5}^H) \\ - 0,0039(tx_bond_t - 100 * \ln P_t^C / P_{t-4}^C) + 0,0176 DU851874 + 0,17 \Delta (\ln I_t^H / I_{t-4}^H) + 0,99 \Delta \ln (P_t^C / P_{t-4}^C)$$

(0,0033) (0,05) (0,0044) (0,06) (0,33)

$$R^2 = 0,37 ; DW = 1,85$$

Période d'estimation : 1985 : T1-2001 : T4

où L_t^H représente l'encours nominal de crédits aux ménages, I_t^H est l'investissement total des ménages (aux prix de 1995), P_t^H est le prix de l'investissement des ménages (en base 1995), tx_bond_t est le taux de rendement des emprunts d'État à long terme, C_t^H est la consommation des ménages en volume (aux prix de 1995), P_t^C est le déflateur de la consommation des ménages et $DU851874$ est une variable muette qui vaut 1 de 1985 : T1 à 1987 : T4 et 0 ailleurs et qui mesure la déréglementation financière.

Par ailleurs, sur les quinze dernières années, une assez bonne corrélation peut être observée entre la demande de crédit des ménages et les prix immobiliers. Cela suggère d'introduire une variante de l'équation précédente dans laquelle les prix immobiliers sont inclus dans la dynamique de court terme. La causalité est ici considérée comme allant des prix immobiliers vers le crédit, même si la causalité inverse est envisageable.

$$\Delta \ln L_t^H / L_{t-4}^H = 0,0173 - 0,18(\ln L_{t-1}^H / L_{t-5}^H - 0,66 \ln P_{t-1}^H I_{t-1}^H / P_{t-5}^H I_{t-5}^H) \\ - 0,0032(tx_bond_t - 100 * \ln P_t^C / P_{t-4}^C) + 0,0173 DU851874 + 0,15 \Delta (\ln I_t^H / I_{t-4}^H) + 0,34 \Delta \ln (P_t^{RE} / P_{t-4}^{RE})$$

(0,0076) (0,05) (0,17) (0,0047) (0,07) (0,18)

$$R^2 = 0,36 ; DW = 1,89$$

Période d'estimation : 1985 : T1-2001 : T4

où P_t^{RE} représente l'indice des prix immobiliers en France entière publié par l'INSEE. Dans le cadre des « stress tests », une telle équation permet de déterminer une projection de crédit cohérente avec les scénarios macroéconomiques retenus.

ANNEXE 2

Modèle de rentabilité de référence

Le modèle de formation des revenus d'intérêt des banques est issu des travaux développés au SGCB pour étendre le modèle de rentabilité initialement proposé par Flannery (1981) qui suggère que les revenus nets d'intérêt résultent, d'une part, de leur sensibilité à la conjoncture, évaluée par le niveau et la volatilité des taux d'intérêt, ainsi que de l'évolution de la demande de crédits et, d'autre part, de leur sensibilité à la composition et la qualité des portefeuilles bancaires, mesurée, respectivement, par l'inertie (le terme auto-régressif) et le coût du risque associé.

Le modèle de rentabilité étudié est un modèle dynamique de panel calibré sur l'ensemble des banques à partir des données BAFI (Base des agents financiers) de la Commission bancaire sur la période 1993-2003 (4 160 observations de type banque par année) avec l'estimateur sans biais d'Anderson et Hsiao (1982) utilisant le retard d'ordre 2 de la variable endogène comme variable instrumentale (cf. Goyau, Sauviat et Tarazi, 2002, pour une approche similaire, mais selon une autre méthode économétrique et sur la période 1988-1995).

$$M_{i,t} = 0,64 + 0,68 M_{i,t-1} + 0,35 p_t^* - 0,59 \sigma_{p,t}^{*2} + 0,29 p_t^* \Delta L_{i,t} - 0,20 \pi_{i,t} + \varepsilon_t$$

(17,99) (10,19) (-4,96) (15,34) (-0,65)

$$R^2 \text{ ajusté} = 0,83$$

où :

$M_{i,t}$ = marge nette d'intérêts de la banque i à la date t

p_t^* = différentiel de taux sans risques (de crédit) 5 ans - 3 mois

$\sigma_{p,t}^*$ = volatilité de la pente 5 ans - 3 mois

$\Delta L_{i,t}$ = taux de croissance nominale des crédits pour la banque i à la date t

$\pi_{i,t}$ = coût du risque anticipé par la banque i à la date t

Les statistiques de Student sont entre parenthèses.

Ce modèle a été utilisé pour simuler la rentabilité des banques pour l'exercice FSAP. Des scénarios de « stress » construits à l'aide du modèle macroéconomique Mascotte de la Banque de France ont servi à simuler, de manière exogène, l'évolution des facteurs du modèle de marge à l'horizon 2005 et estimer l'impact de la diffusion du choc étudié sur la rentabilité des banques.

ANNEXE 3

Modèle d'évolution des risques pondérés
et d'exigences en capital (type Bâle II)

La prise en compte de l'évolution de la qualité de portefeuilles bancaires en fonction de la conjoncture est une évolution importante dans l'analyse des risques introduite par la réforme des normes de solvabilité « Bâle II ». Désormais, le niveau des exigences en capital est fixé en fonction de la qualité de crédit de l'emprunteur. Cette qualité de crédit est approchée par une notation ou « rating », publique (par exemple « AAA » sur l'échelle de l'agence de notation *Standard and Poor's*) ou interne aux banques. Si l'on dispose de plusieurs niveaux de notation ou de qualité de crédit, au sein des risques recevant une notation i ($i = 1, \dots, N$) à la période $t-1$, une fraction d'entre eux est inchangée à la période t , mais la fraction complémentaire à 1 va « migrer » vers une autre qualité de crédit. Si l'on procède ainsi pour tous les niveaux de notation, on obtient une matrice carrée P de dimension $N \times N$. Cette matrice de transition est un résumé statistique des probabilités de passage ou « migration » d'une qualité de crédit vers une autre entre $t-1$ et t . L'hypothèse est souvent faite que cette matrice de transition est invariante dans le temps, mais ce n'est pas l'hypothèse retenue ici. Au contraire, pour modéliser l'évolution des risques en fonction de la conjoncture, on étudie la sensibilité de la matrice de transition aux évolutions macroéconomiques. Les travaux développés au SGCB ont tenté de mettre en évidence un lien entre des matrices de transition observées et les données macroéconomiques à court terme (PIB, taux d'intérêt...). Le modèle étudié relie, pour chacun des états de la matrice, la probabilité de migration à des facteurs conjoncturels selon une loi logistique ordonnée ; le modèle global s'écrit donc, pour i variant de 1 à N , et j variant de 1 à $N-1$:

$$z_{ijt} = \log \left(\frac{P(\text{rating}_t \leq j \mid \text{rating}_{t-1} = i)}{P(\text{rating}_t > j \mid \text{rating}_{t-1} = i)} \right) \quad z_{ijt} = \theta_{ij} z_{ijt-1} + \alpha_{ij} + \beta'_{ij} X_t + \varepsilon_{ijt}$$

où X_t désigne un vecteur de variables macroéconomiques exogènes et ε_{ij} un terme d'erreur.

Les implications de ce modèle sont ensuite traduites en termes d'exigences de capital réglementaire. À partir du modèle, étant donné un portefeuille initial et un contexte économique déterminé par les scénarios macroéconomiques issus du modèle Mascotte, il est possible d'estimer une matrice de transition « stressée » et donc un portefeuille final « stressé » après application de cette matrice de transition. Ainsi, en notant RWA_t les exigences de capital réglementaires, RW le vecteur des pondérations en risques selon Bâle II, Z_{t-1} le portefeuille initial de crédit, $P(X_t)$ la matrice de transition, elle-même fonction des déterminants macroéconomiques, et v_t les nouveaux crédits octroyés à la date t , on peut représenter la dynamique du portefeuille de la manière suivante :

$$\begin{cases} Z_t = Z'_{t-1} \cdot P(X_t) + v_t \\ RWA_t = RW' \cdot Z_t \end{cases}$$

Dans le cas où l'allocation des nouveaux crédits v_t est nulle¹² ; on a donc :

$$dRWA_t = \frac{RWA_t(X_t)}{RWA_t(\bar{X})} = \frac{RW' \cdot Z_t}{RW' \cdot Z(\bar{X})}$$

où \bar{X} désigne une situation d'équilibre choisie. Ainsi, après avoir choisi la situation de référence, il est possible d'évaluer l'impact d'un choc de conjoncture en termes de capital réglementaire.

¹² Cette hypothèse est conservatrice dans la mesure où les nouveaux crédits agissent comme une force de rappel vers la rentabilité-objectif de la banque, à moins de supposer un comportement de prise accrue de risque (gambling for resurrection).