

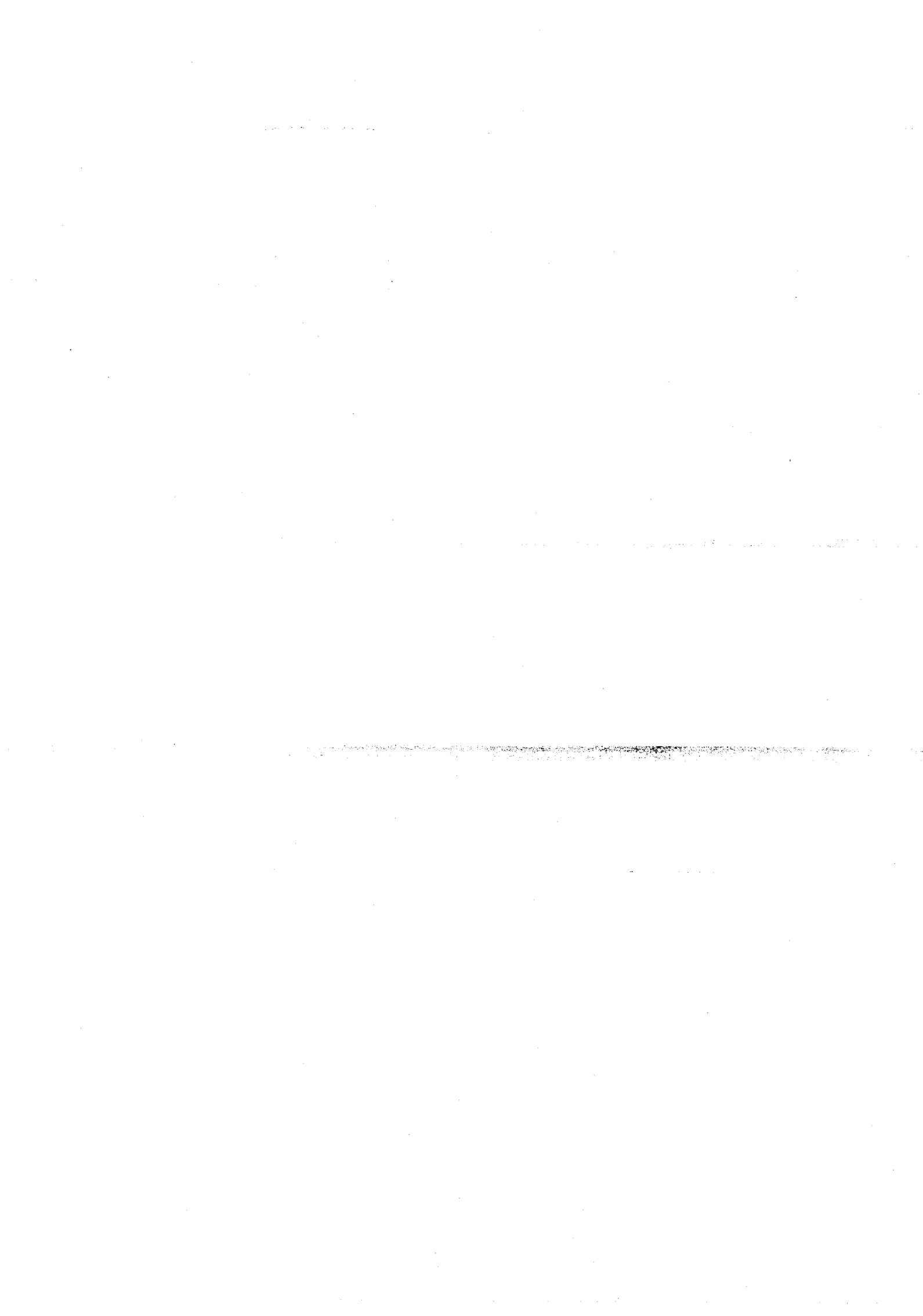
**EXIGENCES DE FONDS PROPRES POUR
LES RISQUES DE MARCHÉ:
APPROCHE FONDÉE SUR LES MODÈLES INTERNES**

**Proposition soumise à consultation
Comité de Bâle sur le contrôle bancaire**

**Bâle
Avril 1995**

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Vue d'ensemble	1
I. Éléments communs aux méthodologies adoptées par les banques pour mesurer les risques	
a) Données de base	4
b) Traitement des données	4
c) Résultats	5
II. Enseignements tirés des tests	6
III. Éléments généraux du dispositif prudentiel visant à utiliser des modèles internes pour la mesure des risques de marché	
a) Critères qualitatifs	8
b) Définition des facteurs de risque de marché	8
c) Risque spécifique dans le cadre des modèles	9
IV. Critères quantitatifs	
a) Période de détention	10
b) Période d'observation	11
c) Niveau de confiance	12
d) Limites fixées aux méthodes d'agrégation	12
e) Options	14
f) Calcul de l'exigence de fonds propres	15
V. Simulations de crise	
a) Scénarios critiques	18
b) Scénarios exigeant une simulation par la banque	18
c) Scénarios élaborés par la banque elle-même afin d'appréhender les caractéristiques spécifiques de son portefeuille	18
VI. Agrément externe	19



Exigences de fonds propres pour les risques de marché: approche fondée sur les modèles internes

Vue d'ensemble

1. En avril 1993, le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire¹ a diffusé un document intitulé *Traitement prudentiel des risques de marché* en invitant les banques et autres participants des marchés des capitaux à lui faire part de leurs commentaires. Ce document exposait un dispositif destiné au calcul d'exigences de fonds propres correspondant aux risques de marché encourus par les banques – définis comme risques de perte, sur les positions de bilan et de hors-bilan, consécutive aux fluctuations des taux, cours et prix du marché². Après avoir achevé son examen des commentaires reçus, le Comité publie un ensemble révisé de propositions. La présente notice, qui en fait partie intégrante, explicite la Partie B de la proposition en vue de la publication d'un Supplément à l'accord sur les fonds propres (ci-après "Supplément").

2. Les propositions publiées en avril 1993 envisageaient de mettre en place une méthodologie standardisée de mesure des risques de marché déterminant des exigences de fonds propres au regard des positions ouvertes. Les commentaires reçus des banques et des intervenants ont souligné certains aspects qui méritaient, selon le Comité, d'être examinés avec beaucoup de soin. Pour résumer:

- les propositions n'incitaient pas suffisamment à améliorer les systèmes de gestion des risques parce qu'elles n'admettaient pas les techniques les plus précises de mesure;
- la méthodologie avancée ne prenait pas assez en compte les corrélations et effets de portefeuille entre instruments et marchés; en général, elle faisait trop peu de cas des avantages de la diversification des risques;
- le dispositif n'était pas suffisamment compatible avec les systèmes de mesure mis au point par les banques.

3. En examinant les commentaires, le Comité a tenu compte du fait que les pratiques bancaires de gestion des risques ont notablement évolué depuis les premières propositions, au début

1 Le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire, institué en 1975 par les gouverneurs des banques centrales des pays du Groupe des Dix, rassemble les autorités de tutelle prudentielle des banques. Il est composé de hauts représentants des autorités de contrôle et des banques centrales d'Allemagne, de Belgique, du Canada, des États-Unis, de France, d'Italie, du Japon, du Luxembourg, des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de Suède et de Suisse. Les réunions du Comité ont habituellement pour cadre la Banque des Règlements Internationaux, à Bâle (Suisse), où siège son Secrétariat permanent.

2 Les risques pris en compte par le dispositif proposé étaient les suivants: a) risques liés, dans le portefeuille de négociation, à la détention de titres de créance, titres de propriété et contrats de hors-bilan liés à ces deux catégories de titres; b) risque de change. Le Comité a maintenant décidé d'y ajouter le risque sur produits de base.

des années 90. Il est notamment conscient qu'il est nécessaire de s'assurer que les réglementations prudentielles ne freinent pas le développement de saines techniques de gestion en créant des incitations perverses. De nombreuses banques ont fait valoir que leurs propres modèles permettent une mesure bien plus précise des risques de marché et ont en outre souligné que l'obligation d'un double calcul serait pour elles la source de chevauchements coûteux.

4. Durant l'année 1994, le Comité a donc étudié la possibilité de recourir aux modèles mis au point par les banques au lieu du dispositif standardisé. Les résultats de cette étude ont été suffisamment rassurants pour qu'il soit envisagé de fonder la mesure des risques de marché sur les modèles internes, dans le respect d'un certain nombre de conditions soigneusement définies. Les spécifications précises auxquelles le Comité prévoit de soumettre les établissements utilisant leur modèle sont détaillées dans la Partie B du Supplément. La présente notice expose les réflexions qui ont conduit à l'élaboration de ces conditions.

5. Le Comité a consacré beaucoup de temps et d'efforts à l'analyse des modèles utilisés par les banques et des mesures produites par ceux-ci. Lors de tests préliminaires menés au second semestre de 1994, il a été demandé à un certain nombre d'établissements des grands centres bancaires de traiter dans leur modèle un portefeuille identique, de façon à comparer la cohérence des résultats. Ces tests ont été très utiles: ils ont permis d'identifier des différences méthodologiques et d'étayer de manière empirique certains paramètres statistiques communs. La Section II décrit cet exercice.

6. La proposition consistant à calculer les exigences de fonds propres à partir des résultats des modèles se fonde sur la définition d'une série de critères *quantitatifs* et *qualitatifs* que les modèles des banques devront respecter, tout en ménageant une nécessaire marge de souplesse permettant de tenir compte des différents degrés de sophistication des systèmes.

- Les critères *quantitatifs* sont exprimés sous forme de paramètres généraux de mesure du risque, complétés par un mécanisme simple de conversion de la mesure en exigence de fonds propres.
- Les critères *qualitatifs* sont destinés à garantir que les systèmes de mesure des banques reposent sur des principes sains et que les procédures de gestion des risques de marché soient fiables et suivies de manière intègre. En outre, il est nécessaire de définir les risques qui doivent être couverts, de formuler les principes directeurs régissant les simulations de crise et de préciser les modalités d'agrément à l'intention des inspecteurs et vérificateurs externes chargés, en toute indépendance, d'examiner et d'entériner les modèles internes des banques.

7. Comme le stipule le Supplément, le Comité prévoit une période de transition entre la publication de la version définitive du texte et l'entrée en vigueur intégrale des règles régissant les risques de marché (à la fin de 1997). Il envisage d'effectuer au cours de cette période des tests supplémentaires dans les banques qui projettent d'utiliser une approche fondée sur les modèles internes. Les pays membres auront toute liberté pour choisir une mise en œuvre plus rapide. Le

principe fondamental est que les établissements qui commencent à utiliser des modèles pour mesurer une ou plusieurs catégories de risques sont censés étendre progressivement ce système à tous leurs risques de marché, mais aucune limite temporelle ne sera fixée, dans un premier temps du moins, aux banques qui utilisent conjointement modèles internes et méthodologie standardisée.

8. La Section I de la notice expose la méthodologie générale de gestion des risques de marché commune à de nombreuses grandes banques utilisant des modèles internes. La deuxième section récapitule les enseignements à tirer des tests effectués en 1994. La section suivante présente, dans ses grandes lignes, le dispositif prudentiel proposé afin de calculer les exigences de fonds propres pour risques de marché à partir des systèmes de mesure internes. Les critères quantitatifs applicables à ces modèles et les procédures de simulation de crise sont examinés aux Sections IV et V respectivement. Enfin, la Section VI décrit les procédures d'agrément des modèles internes par les inspecteurs et vérificateurs externes.

I. **Éléments communs aux méthodologies adoptées par les banques pour mesurer les risques**

1. Les modèles internes de mesure des risques de marché se fondent sur le cadre conceptuel général suivant. Les données relatives aux variables de marché et aux positions de négociation sont introduites, avec certains paramètres de mesure, dans un logiciel de modélisation qui évalue les risques de marché, exprimés sous forme de *montant exposé au risque* ou **perte potentielle** (*value-at-risk*). Celle-ci se définit comme l'estimation, avec un certain degré de probabilité statistique, des pertes maximales éventuelles en rapport avec le portefeuille.

2. La présente section retrace les principales phases du processus tel qu'il se déroule généralement; cette description servira de base à la discussion, dans les sections suivantes, du dispositif proposé pour la surveillance prudentielle³.

a) **Données de base**

3. Les systèmes de mesure utilisent les trois grands groupes de données suivants:

- **positions** résultant des activités de négociation;
- **variables de marché qui constituent les facteurs de risque** ayant une incidence sur la valeur des différentes positions du portefeuille. Les facteurs de risque sont généralement divisés en grandes catégories: taux d'intérêt, cours de change, prix des actions et produits de base plus, dans chaque catégorie, volatilité des options correspondantes;
- **paramètres de mesure**: période de détention au cours de laquelle la valeur des positions peut changer; période d'observation, qui est l'horizon temporel pendant lequel les variables à risque ont été observées; et intervalle de confiance définissant le niveau de protection jugé prudent. Contrairement aux données relatives aux positions et aux variables, qui sont en principe exogènes, ces paramètres ont un caractère discrétionnaire, puisqu'ils peuvent dépendre, par exemple, du niveau de protection défini dans le modèle.

b) **Traitement des données**

4. Exploitant les données, le modèle calcule, pour chaque position, la variation potentielle de valeur découlant de fluctuations définies des facteurs de risque qui y sont liés. Les modifications de valeur sont ensuite agrégées – en tenant compte des corrélations observées par le passé, à des degrés divers, entre les différents facteurs de risque – soit au niveau d'un portefeuille délimité, soit sur l'ensemble des activités de négociation de l'établissement. Les évolutions des facteurs de risque et leurs corrélations sont mesurées sur la période d'observation définie par la banque pour saisir au mieux, en fonction de sa stratégie globale, les conditions du marché.

3 La description du processus n'a qu'une valeur d'illustration; il ne saurait être assimilé à une définition du modèle interne agréé aux fins du contrôle prudentiel.

5. Deux grandes méthodes sont généralement utilisées par les banques pour mesurer leurs risques de marché: l'analyse variance/covariance et la simulation historique. Dans le premier cas, le modèle établit la variation de valeur du portefeuille en combinant la sensibilité des diverses positions aux facteurs de risque – dérivée des modèles d'évaluation – avec une matrice de variance/covariance élaborée à partir de la volatilité des facteurs de risque et de leurs corrélations. Ces derniers paramètres sont calculés par chaque banque sur la base des périodes de détention et d'observation. La perte potentielle est alors déterminée en fonction du niveau de confiance.

6. La méthode de la simulation historique évalue la variation hypothétique de la valeur du portefeuille courant en fonction des fluctuations des facteurs de risque effectivement constatées par le passé. Le calcul, effectué – pour chacune des périodes de détention définies – sur un intervalle de temps donné, établit une gamme de profits et pertes simulés. La perte potentielle est alors déterminée d'après le niveau de confiance.

7. Il existe en outre une troisième méthode, moins répandue, qui est la simulation Monte-Carlo: elle estime la valeur d'un portefeuille dans un grand éventail de combinaisons de variables de prix, choisies de façon aléatoire, mais dont la probabilité d'occurrence est fondée sur l'expérience historique. Ce procédé est particulièrement utile pour mesurer le risque lié aux options et autres instruments dont les caractéristiques de prix ne sont pas linéaires, mais il est moins fréquemment utilisé pour mesurer les risques de marché liés à un portefeuille diversifié.

c) Résultats

8. Chacune des trois méthodes de mesure produit, en fin d'analyse, un chiffre correspondant à la perte potentielle. Selon la conception du modèle, le chiffre peut être calculé par position, par catégorie de facteurs de risque ou pour l'ensemble des risques. Les résultats permettent de surveiller les niveaux de risque et les limites de négociation; dans certaines banques, ils servent également à l'allocation interne des capitaux entre différents secteurs d'activité.

II. Enseignements tirés des tests

1. Au second semestre de 1994, le Comité a procédé à des tests préliminaires en vue de définir quels paramètres devraient être standardisés ou fixés de manière assez stricte, dans les modèles, pour mesurer les risques de marché aux fins des exigences de fonds propres. Le premier objectif était de déterminer l'ampleur de la divergence entre les mesures de perte potentielle établies par les différents modèles lorsqu'était spécifié un nombre minimum absolu de paramètres. Le deuxième objectif était de vérifier que les systèmes produiraient, aux yeux du Comité, une estimation de perte potentielle raisonnable par rapport à la dimension du portefeuille. À cet effet, le Comité a institué un groupe d'étude, qui a composé un portefeuille type de quelque 350 positions. Quinze banques choisies parmi les principaux pays du Groupe des Dix ont analysé ce portefeuille dans leur modèle interne pour mesurer, à la même date, la perte potentielle sur la base d'une période de détention de dix jours et d'un intervalle de confiance de 99%. Il leur avait été demandé de présenter un chiffre synthétique ainsi que des valeurs pour chacune des trois catégories de risques (cours de change, taux d'intérêt et prix des actions) et de tester quatre variantes du portefeuille, l'une équilibrée et l'autre non, avec et sans positions sur options.

2. Bien que les résultats bruts fournis par les banques aient été très disparates, des recherches ont permis d'identifier les principaux facteurs à la source des différences constatées. Parmi ceux-ci, les plus faciles à déceler avaient trait à des ambiguïtés dans la saisie des données du portefeuille et au fait que les méthodes de mesure des risques liés aux options n'étaient pas toutes du même degré de sophistication. Après prise en compte de ces facteurs, les résultats étaient, pour un peu plus de moitié, assez proches les uns des autres mais conservaient globalement une dispersion significative.

3. L'exercice a recensé plusieurs différences majeures dans le fonctionnement pratique des modèles, qui expliquent l'hétérogénéité des résultats. Tout en reconnaissant les faiblesses d'un exercice unique de tests, le Comité estime que les principaux facteurs de divergence résultent des éléments suivants:

- lorsque le groupe d'étude a invité les banques à effectuer les tests, il n'a spécifié aucune contrainte quant à *l'horizon temporel historique* au long duquel était observée la volatilité des prix. Or, certaines banques utilisent des périodes très courtes (quelques mois seulement parfois) et d'autres beaucoup plus longues (plusieurs années);
- la dispersion du montant synthétique de perte potentielle peut en outre provenir de l'application de *méthodes différentes pour l'agrégation des diverses mesures*, à la fois dans chacune des catégories de risques (par exemple, cours de change, taux d'intérêt) et entre elles. Ainsi, certaines banques procèdent par simple addition, tandis que d'autres recourent à la "racine carrée de la somme des carrés" ou à des méthodes fondées sur des corrélations historiques;

- le *traitement du risque lié aux options* varie selon les banques; dans de nombreux cas, l'utilisation de méthodes plus sophistiquées n'en est encore qu'au stade des recherches ou de la mise en place;
- une divergence supplémentaire dans la mesure du risque de taux d'intérêt était due au *nombre et à la définition des facteurs de risque* utilisés par les diverses banques. Par exemple, le nombre des tranches d'échéances variait considérablement et les établissements disposaient de procédures différentes pour mesurer les probabilités de modification de la courbe des rendements et des écarts entre courbes;
- en ce qui concerne la méthodologie fondamentale de calcul de la perte potentielle, le groupe d'étude n'a découvert aucune disparité systématique selon que les banques faisaient appel à la simulation historique ou à l'analyse variance/covariance.

4. En résumé, les tests préliminaires se sont avérés extrêmement utiles, jetant un éclairage supplémentaire sur les questions liées à l'utilisation des modèles internes. Le Comité a ainsi pu choisir en meilleure connaissance de cause les critères quantitatifs et qualitatifs exposés dans les sections suivantes.

III. Éléments généraux du dispositif prudentiel visant à utiliser des modèles internes pour la mesure des risques de marché

1. Les résultats des tests ont confirmé l'opinion du Comité selon laquelle la méthodologie décrite dans la Section I pourrait constituer une base satisfaisante pour la détermination des exigences de fonds propres, sous réserve d'un certain nombre de critères quantitatifs et de conditions de nature plus générale que les banques devraient respecter pour être autorisées à utiliser leur modèle interne. Le principe qui guide cette approche est la volonté d'inciter les banques à mesurer les risques de marché avec la plus grande précision possible et à continuer de perfectionner leur modèle interne au rythme de l'évolution des marchés des capitaux et de la technologie. Il importe notamment de faire en sorte que l'utilisation des modèles pour la détermination des exigences de fonds propres ne se traduise pas par une dégradation des hypothèses sous-tendant les paramètres de mesure. La présente section expose un certain nombre de conditions de nature plus générale que les banques seront tenues de respecter pour le calcul de la perte potentielle à des fins prudentielles (ce qui ne signifie pas qu'elles doivent les retenir pour leur procédure interne de gestion des risques). Les sections suivantes abordent des conditions plus spécifiques pour l'utilisation des modèles internes dans un but prudentiel.

a) Critères qualitatifs

2. En évaluant un système particulier de mesure des risques de marché, la priorité absolue des autorités de contrôle consiste à s'assurer que le modèle repose sur des principes sains, qu'il est fiable et mis en œuvre de manière intègre. **En conséquence, les autorités prudentielles édicteront des critères qualitatifs auxquels les banques devront satisfaire pour pouvoir utiliser leur modèle interne. Ceux-ci sont exposés dans la Partie B du Supplément.** Dans la majorité des cas, ils se passent de tout commentaire, sauf en ce qui concerne les simulations de crise, analysées à la Section V ci-après.

b) Définition des facteurs de risque de marché

3. Les facteurs de risque pris en compte dans les systèmes adoptés par les banques doivent être suffisamment complets pour saisir tous les risques de marché significatifs liés aux instruments de bilan et de hors-bilan du portefeuille de négociation. Ils doivent comprendre les taux d'intérêt, les cours de change, les prix des actions et des produits de base, plus la volatilité des options correspondantes. Le Comité estime que les banques, tout en conservant une certaine latitude dans la définition des facteurs de risque, devraient être assujetties aux séries de principes directeurs exposés à la Partie B du Supplément.

4. Globalement, ces principes directeurs sont formulés en termes généraux, pour que puissent être retenues plusieurs approches possibles de la mesure du risque de marché, gouvernées cependant par un précepte commun: le degré de sophistication des facteurs de risque doit être

proportionnel à la nature et à l'ampleur des risques pris. **Par exemple, pour la mesure du risque de taux d'intérêt, le Comité a décidé qu'il faut un minimum de six tranches d'échéances par monnaie et par marché (chacune représentant un facteur de risque séparé) pour les positions significatives.** Mais les établissements qui détiennent un grand nombre de positions d'échéances différentes ou qui mettent en œuvre des stratégies d'arbitrage complexes doivent retenir des facteurs plus nombreux pour mesurer efficacement leurs risques de taux d'intérêt. En outre, toutes les banques utilisant leur modèle interne doivent être capables de mesurer le risque d'écart de taux (par exemple, entre obligations et contrats d'échange), le raffinement du système étant, là encore, fonction de la nature et de l'ampleur des positions sensibles aux taux d'intérêt. Dans le cas des options, où les risques sont spécialement complexes, il convient de respecter les conditions particulières exposées à la Section IV e).

c) Risque spécifique dans le cadre des modèles

5. La méthodologie applicable aux banques qui ne recourent pas à leur modèle interne est fondée sur l'approche analytique, dans laquelle sont évalués séparément, pour les positions sur titres, le risque spécifique et le risque général de marché. De nombreux modèles internes utilisés par les banques placent l'accent sur le risque général de marché, le risque spécifique (c'est-à-dire vis-à-vis de chaque émetteur) étant essentiellement calculé grâce à des systèmes séparés de mesure du risque de crédit, sans que ce soit toujours le cas cependant. En outre, le degré de couverture du risque spécifique peut être différent d'un facteur de risque à un autre, même à l'intérieur d'une banque. Comme il est précisé au paragraphe 11 de la Section I du Supplément, le Comité estime qu'une exigence de fonds propres distincte doit être appliquée aux modèles qui ne rendent pas compte du risque spécifique. L'exigence totale de fonds propres pour le risque spécifique afférent aux titres de créance *ou* de propriété ne devra toutefois en aucun cas être inférieure à la moitié des exigences correspondantes calculées selon la méthodologie standardisée. Il importe de déterminer dans quelle mesure un modèle appréhende le risque spécifique afin d'éviter une double exigence de fonds propres; les banques sont invitées à exprimer leur opinion sur ce sujet.

IV. Critères quantitatifs

1. Pour répondre aux préoccupations prudentielles des autorités de contrôle et garantir que la dispersion des résultats obtenus par les différents modèles à partir d'un ensemble uniforme de positions soit maintenue à l'intérieur de limites relativement étroites, les banques utilisant leur modèle interne pour calculer les exigences de fonds propres associées aux risques de marché devront définir ces modèles de façon à respecter un certain nombre de paramètres. La présente section explique le choix de ces paramètres et les modalités de calcul de l'exigence de fonds propres.

a) *Période de détention pour le calcul des variations potentielles de la valeur du portefeuille de négociation*

2. Plusieurs considérations doivent être prises simultanément en compte pour déterminer la durée de la période de détention au cours de laquelle est mesurée l'évolution des prix. Sauf circonstances exceptionnelles, plus cette période est longue et plus sont grands les changements de prix attendus et, par conséquent, le risque mesuré. De nombreux modèles utilisés par les banques pour leur portefeuille de négociation se fondent sur une durée d'une journée, ce qui n'est pas déraisonnable dans un contexte de conditions normales de marché, dans lequel les opérateurs peuvent prendre leurs décisions au jour le jour pour ajuster les risques. S'agissant des exigences de fonds propres, cependant, il semble prudent de se fixer un horizon temporel un peu plus long. Dans une large mesure, une durée plus importante reflète la possibilité que les marchés deviennent illiquides, empêchant les participants de se dégager rapidement de positions engendrant des pertes. En outre, elle rend mieux compte des instruments, comme les options, dont le prix ne suit pas un comportement linéaire. À l'inverse, la durée de la période de détention ne devrait pas être trop longue, sous peine de devenir irréaliste par rapport à l'expérience acquise pour la clôture de positions.

3. Les propositions d'avril 1993 envisageaient une période de détention de deux semaines minimum, qui permette aux banques de se prémunir contre les conséquences de situations où elles se trouveraient emprisonnées dans des positions non rentables. Le Comité continue de penser qu'une période de deux semaines est nécessaire pour les raisons expliquées ci-dessus. **Le Comité a ainsi décidé que la période de détention retenue pour la mesure de la perte potentielle aux fins des exigences de fonds propres pour risques de marché serait de deux semaines (dix jours ouvrés), sur la base de positions de négociation fixes pendant cette durée.** Du point de vue du calcul, cela signifie que la position de négociation de la banque est considérée comme statique et qu'on lui applique des variations des facteurs de risque en fonction de mouvements calculés sur des périodes de dix jours. Les banques seraient néanmoins libres de continuer à mesurer les fluctuations des facteurs de risque sur des périodes de détention plus brèves, sauf pour leurs positions sur options, à condition que les résultats du traitement soient majorés de façon à les rendre conformes à une période de détention de dix jours. Par exemple, la perte potentielle pour une période de détention d'une journée pourrait être convertie par la méthode de la "racine carrée du temps", c'est-à-dire en la multipliant par

3,16 (racine carrée de dix jours ouvrés). Toutefois, pour les raisons expliquées en e) ci-après, cette méthode ne convient pas aux options.

b) Période d'observation servant de base au suivi des variations de prix ainsi qu'à la mesure des volatilités et corrélations

4. La période d'observation ("horizon temporel" dans le passé au cours duquel sont observées les variations de prix) varie selon les banques en fonction de la stratégie générale de chacune. Les établissements désirant que leur modèle réagisse aux tendances du marché et aux volatilités sur de courtes périodes peuvent se fixer un horizon relativement court. Ceux qui désirent évaluer leurs risques à la lumière d'une évolution de la volatilité sur moyenne période peuvent choisir une durée rétrospective de plusieurs années. Ce choix soulève aussi la question de la disponibilité des données, car, pour de nombreux instruments à vie assez brève, il n'existe pas de statistiques qui remontent loin dans le passé, et il convient alors de recourir à des approximations.

5. Le choix de la période d'observation peut avoir une incidence notable sur la perte potentielle estimée par un modèle interne à un moment donné. Un horizon bref est plus sensible à des événements récents, mais cela signifie que, pour un ensemble défini de positions, il produit une plus grande variabilité de la mesure. Alors qu'un horizon long peut paraître plus prudent, la perte potentielle dépend en fait de la rapidité des fluctuations des prix à telle ou telle époque; si leur volatilité a été élevée dans le passé proche, une mesure fondée sur une période d'observation courte pourrait aboutir à une mesure du risque plus importante qu'avec une période plus longue, mais dans l'ensemble moins instable. L'inconvénient d'un horizon court est qu'il n'appréhende que des chocs récents, ce qui pourrait se traduire par une mesure du risque très faible si cette période coïncide avec une phase de stabilité exceptionnellement longue des marchés. Le désavantage d'un horizon long est qu'il ne réagit pas rapidement à l'évolution des conditions du marché; dans ce cas, la perte potentielle ne réagira que progressivement à une poussée de volatilité, et de manière atténuée si celle-ci est relativement brève.

6. Reconnaissant que le choix d'horizons temporels différents peut légitimement refléter l'évaluation par les banques de la meilleure manière de mesurer leurs risques dans les conditions courantes, le Comité ne pense pas qu'il serait souhaitable d'imposer une période d'observation standard. En revanche, les tests effectués en 1994 ont montré que le recours à des horizons temporels très différents contribue notablement à la dispersion des montants de perte potentielle mesurés par les diverses banques pour un ensemble de positions donné. **Le Comité a décidé qu'il convient de fixer un cadre au choix de l'horizon temporel par les banques.** Ainsi, les banques seront tenues, au minimum, d'appliquer une période d'observation d'un an au moins pour le calcul de la perte potentielle (tout en restant libres de choisir des durées plus longues). Le Comité étudie aussi la possibilité d'exiger des banques qu'elles retiennent le chiffre le plus élevé entre deux nombres obtenus sur deux horizons historiques distincts à déterminer par chaque banque, l'un sur longue période (supérieure ou

égale à un an) et l'autre sur courte période (inférieure à un an), avec une différence d'au moins six mois, par exemple, entre les deux. La mise en œuvre d'une double durée d'observation de cette nature apporterait en moyenne un plus haut degré de prudence dans les estimations de perte potentielle en appréhendant la volatilité à court terme – moyennant, toutefois, un traitement plus lourd. Les intervenants sont invités à faire part de leurs commentaires sur la validité et la faisabilité de ces deux options.

7. Le Comité connaît également l'existence de méthodes qui ne pondèrent pas de la même façon toutes les observations de prix. S'il ne semble pas facile, à première vue, d'intégrer de telles méthodes à l'approche proposée, le Comité a bon espoir (en les modifiant éventuellement) de les rendre conformes à son esprit et sollicite tous commentaires sur les moyens d'y parvenir.

8. La dispersion des résultats peut également provenir du choix des données historiques utilisées par les banques pour observer les mouvements de prix. Le Comité doute qu'une solution praticable consiste à orienter les banques vers l'usage de données uniformes, mais il est clair que ces données doivent être soumises à un processus de contrôle serré. Il est essentiel qu'elles soient mises à jour et que les corrélations et volatilités soient fréquemment recalculées. Le Comité a décidé de fixer l'intervalle entre deux mises à jour à trois mois au maximum, les établissements devant en outre réviser leurs séries de données chaque fois que les conditions du marché subiront des modifications notables.

c) Niveau de confiance applicable au calcul de la perte potentielle aux fins prudentielles

9. Les critères techniques définis pour les modèles de calcul de perte potentielle comportent un paramètre qui doit être déterminé: le niveau de protection jugé prudent. Les intervalles de confiance utilisés par les banques s'échelonnent de 90% à 99%. En matière prudentielle, le Comité estime approprié d'imposer une norme commune relativement exigeante. **Il fixe donc un intervalle de confiance de 99%, éliminant la queue de distribution à une extrémité de la courbe, auquel devront satisfaire toutes les banques utilisant les modèles internes;** cela signifie, sur la base de l'expérience historique, qu'il existera une probabilité de 1% pour que l'ensemble des positions d'un portefeuille d'une banque engendre une perte supérieure à la mesure.

d) Limites fixées aux méthodes d'agrégation

10. En mesurant le risque lié à un portefeuille, il est courant que la pratique statistique tienne compte du fait que les prix de quelques instruments (par exemple, titres de créance assortis de coupons semblables ou paires de monnaies étroitement corrélées) tendent à évoluer en parallèle. Or, les corrélations observées entre certaines variables (cours de change et prix des actions, notamment), tout en pouvant être significatives, peuvent s'avérer instables; dans des conditions de marché inhabituelles, elles peuvent parfois ne pas se vérifier, générant des pertes bien supérieures aux risques

mesurés. Le Comité a donc soigneusement examiné la possibilité de rejeter certaines corrélations aux fins du calcul des exigences de fonds propres.

11. Il s'agit là d'une question complexe, car il est difficile de déterminer à l'avance quelle hypothèse de corrélation est plus prudente qu'une autre. Par exemple, l'indépendance postulée entre taux d'intérêt et cours des actions (soit une corrélation zéro⁴) peut ne revêtir aucun caractère de prudence si une banque détient des positions longues à la fois en actions et en obligations. En pratique, la plupart des modèles calculent de la même façon les corrélations à l'intérieur des catégories de facteurs de risque, mais des différences apparaissent dans le traitement des corrélations entre grands groupes de facteurs.

12. Le Comité estime qu'il serait difficile de tenter de stipuler en détail des hypothèses de corrélations spécifiques et même que, pour certaines compositions de portefeuilles, cela pourrait se traduire par une sous-évaluation du risque. À l'inverse, il reconnaît aussi les inconvénients qu'il y a à se fonder uniquement sur des relations historiques observées pour déterminer les normes de fonds propres. Les corrélations entre grandes catégories de facteurs de risque suscitent des préoccupations particulières, car, dans ce cas, les interrelations peuvent être plus ténues. Soucieux de réduire la marge de dispersion des mesures et de répondre aux préoccupations prudentielles qui viennent d'être mentionnées, le Comité est favorable à une approche accordant aux banques une marge de souplesse dans leurs hypothèses de corrélations, mais à l'intérieur de certaines limites pour les corrélations entre les grandes catégories:

- **au sein de chaque catégorie de facteurs de risque (taux d'intérêt, cours de change, prix des actions et produits de base plus, dans chaque catégorie, volatilité des options correspondantes), une banque aura toute latitude d'utiliser les corrélations qui lui semblent appropriées, sous réserve que son autorité de contrôle soit convaincue que le processus de calcul des corrélations est effectué de manière intègre⁵;**
- **entre catégories de facteurs de risque, les pertes potentielles devront être agrégées par simple addition.**

13. Le Comité reconnaît que cette approche est stricte, en ce sens qu'elle se fonde sur l'occurrence simultanée de l'hypothèse la plus défavorable pour chacune des catégories de facteurs de risque. Toutefois, parmi les quinze grandes banques ayant participé aux tests de 1994, plus de la moitié agrégeaient de cette manière la perte potentielle entre catégories, tandis que les autres avaient recours soit à la méthode de la racine carrée de la somme des carrés, soit à des corrélations empiriques. Il est donc clair qu'une pratique commune reste à dégager. Le Comité préfère la simple

4 Par agrégation des facteurs de risque entre catégories selon la méthode de la "racine carrée de la somme des carrés".

5 Toutefois, comme l'explique la Section V, les simulations de crise doivent prendre en compte, dans le cadre du processus courant de gestion des risques, l'incidence d'une rupture des corrélations historiques au sein même de chaque catégorie de facteurs de risque.

addition aux autres possibilités (racine carrée de la somme des carrés, par exemple), parce qu'elle ne postule pas de corrélation pouvant se révéler laxiste en cas de mouvement violent ou prolongé du marché.

e) **Mesure précise des options et autres instruments à comportement semblable**

14. Les banques prennent actuellement en compte à des degrés différents les risques liés aux options dans leur modèle de mesure des risques de marché. Certaines apprécient les mouvements des prix des options au moyen de valeurs approximatives, qui n'appréhendent pas nécessairement leur caractère non-linéaire (le prix de l'option n'évolue pas parallèlement à celui du sous-jacent). Cependant, plusieurs grandes banques s'orientent vers des méthodes de simulation plus élaborées qui prendront plus largement en compte ce comportement non-linéaire. Afin de favoriser l'adoption ultérieure de techniques plus sophistiquées, il importe de définir, pour le traitement des options, des critères constituant pour les banques de fortes incitations à améliorer et à raffiner leurs systèmes dans ce domaine.

15. **Dans ce contexte, le Comité est parvenu à la conclusion que les systèmes internes des banques pour la mesure des risques doivent saisir le comportement non-linéaire des prix des options par rapport aux taux/cours/prix du sous-jacent. Au minimum, ces systèmes devraient appréhender le comportement du prix des options au moyen d'une approche par approximation non-linéaire reposant sur des évaluations plus fines des sensibilités-prix (coefficient gamma, par exemple).** Il conviendrait, à plus long terme, d'envisager l'utilisation directe de modèles de gestion des risques sur options capables de calculer toutes les modifications possibles de valeur en tenant plus intégralement compte de la non-linéarité – à un coût de traitement quelque peu plus élevé.

16. Il importe en outre que les banques calculent les variations de la valeur des options en fonction de mouvements des facteurs de risque liés au sous-jacent sur des périodes de détention relativement longues; en effet, majorer les montants de perte potentielle évalués sur la base d'une journée méconnaîtrait la non-linéarité, d'autant plus prononcée que les variations des facteurs de risque du sous-jacent sont importantes. Il semble approprié de retenir la période de détention de deux semaines mentionnée précédemment en a). Cela signifie que les banques ne seront *pas* autorisées à convertir les montants au moyen de la racine carrée du temps.

17. La valeur des options, contrairement à celle de la plupart des autres produits, est fonction non seulement du niveau, mais aussi de la volatilité des taux/cours/prix du sous-jacent. Par conséquent, les systèmes de mesure des risques devraient évaluer l'incidence des variations de volatilité sur la valeur des options (coefficient véga). En pratique, cela peut se faire en modélisant les volatilités comme facteurs de risque additionnels et en les intégrant parmi les risques globaux affectant la valeur des portefeuilles de négociation des banques. En outre, les établissements disposant de portefeuilles d'options relativement importants ou complexes devraient effectuer cette mesure de la volatilité en différents points de la courbe des rendements.

f) **Calcul de l'exigence de fonds propres**

18. Le Comité a soigneusement examiné de quelle manière la mesure de la perte potentielle, par les banques, sur la base des paramètres décrits ci-dessus peut être convertie en exigence de fonds propres qui reflète de façon adéquate les préoccupations prudentielles des autorités de contrôle. L'un des problèmes est que la mesure s'effectue sur la base de données historiques et que, même avec un intervalle de confiance de 99%, les conditions extrêmes de marché ne sont pas prises en compte. Pour plusieurs raisons, le Comité n'estime pas qu'une mesure établie sur dix jours ouvrés soit suffisamment solide; en effet:

- le passé ne fournit pas toujours une bonne indication du futur;
- les hypothèses de "normalité" statistique faisant partie intégrante de certains modèles peuvent s'avérer injustifiées, en ce sens qu'une queue de distribution peut présenter une fréquence élevée;
- les corrélations postulées dans le modèle peuvent s'avérer inexactes;
- le marché peut se trouver dans une situation de liquidité défavorable pour la clôture des positions.

19. Les éléments qui viennent d'être énumérés sont, en général, difficiles à quantifier. Même s'ils étaient chiffrables, il resterait à déterminer par choix discrétionnaire dans quelle mesure il est nécessaire de se prémunir contre des situations de marché exceptionnelles. **Le Comité a décidé que les autorités de surveillance ne seraient pas suffisamment rassurées tant que la perte potentielle mesurée selon les critères quantitatifs exposés dans la présente section ne serait pas multipliée par un coefficient approprié.** Un tel facteur de multiplication permettrait d'ajuster (en fonction des paramètres définis ci-avant) le montant produit par les modèles internes des banques de façon à parvenir à un degré renforcé de couverture en fonds propres contre les pertes que les banques pourraient subir en cas de mouvement ample ou prolongé du marché. Le Comité souligne toutefois que ce facteur de multiplication ne dispense *pas* des simulations de crise (voir ci-après, Section V) auxquelles les participants doivent procéder eux-mêmes à intervalles réguliers.

20. *Le facteur de multiplication* sera fixé par les autorités de tutelle à partir de leur évaluation de la qualité du modèle interne de l'établissement et ne devra pas être inférieur à un minimum absolu de 3 (ce chiffre pourra cependant être reconsidéré à la lumière de l'expérience future). **Le Comité a décidé que chaque banque devra ajouter à ce facteur un "complément" dépendant directement de la fiabilité du modèle, jugée a posteriori, ce qui constitue une incitation structurelle à assurer au modèle une valeur prédictive élevée** (ce "complément" pourra, par exemple, être égal à 0 lorsque les résultats du contrôle *ex post* seront estimés satisfaisants). Des études plus approfondies seront menées pendant la période de consultation, puis sur la base des conclusions de cette consultation, pour vérifier la viabilité du "complément" et le définir plus précisément.

21. La question de l'adéquation des exigences de fonds propres amène à rappeler la règle universellement acceptée selon laquelle ces exigences doivent être satisfaites de façon continue. Les

risques de marché se caractérisent notamment par une bien plus grande volatilité par rapport au risque de crédit. La mesure de perte potentielle produite par un modèle changera non seulement lorsque les positions de la banque évolueront, mais aussi lorsque le marché se modifiera fortement (surtout pour le risque lié au portefeuille d'options). **Le Comité recommande que les banques soient tenues de satisfaire, sur une base journalière, à l'exigence de fonds propres correspondant à la valeur la plus élevée entre les deux suivantes:**

- **perte potentielle pour le jour précédent, calculée selon les paramètres définis ci-dessus de a) à e);**
- **moyenne des pertes potentielles sur les soixante derniers jours ouvrés, pondérée par le facteur de multiplication spécifié par l'autorité prudentielle nationale.**

22. Établir l'exigence de fonds propres sur la plus élevée de ces deux valeurs présente l'avantage de fixer une limite inférieure. Lorsque la mesure établie par la banque, qui peut varier d'un jour sur l'autre, produit un chiffre relativement faible un jour donné, la moyenne des soixante dernières journées affectée du coefficient de multiplication devient alors l'exigence de fonds propres, ce qui impose un certain niveau de stabilité et procure un volant de sécurité pour les pertes pouvant survenir durant les périodes de grandes tensions. Dans le même temps, les banques doivent maintenir en permanence un volume suffisant de capital pour se protéger contre une perte potentielle très élevée, calculée selon la mesure du jour précédent en fonction des critères quantitatifs exposés à la Partie B du Supplément. Les banques doivent donc également vérifier que leur moyenne sur soixante jours affectée du facteur de multiplication procure un volant de fonds propres suffisant pour de fortes hausses éventuelles de la mesure de perte potentielle sur de courtes périodes.

23. Subordonner l'utilisation des modèles internes à une série de critères qualitatifs rigoureux et s'assurer que ceux-ci sont respectés continuellement grâce au processus d'agrément externe devrait donner aux autorités prudentielles toutes les garanties nécessaires concernant la précision de ces modèles, notamment au moyen des contrôles *ex post* par les banques. Ceux-ci s'effectuent en comparant a posteriori, sur de longues périodes, la mesure des risques produite par les modèles internes avec les profits et pertes effectifs journaliers, mais aussi en examinant les hypothèses de profits et pertes résultant des portefeuilles (en fin de journée) utilisés pour le calcul de la perte potentielle. Si les autorités prudentielles ne sont pas suffisamment rassurées, elles peuvent soit exiger que les spécifications du modèle soient renforcées, soit augmenter le facteur de multiplication appliqué à la banque (ou encore, dans les cas extrêmes, rejeter le modèle purement et simplement). En outre, les autorités prudentielles peuvent souhaiter comparer les conclusions des simulations de crise avec le niveau de fonds propres exigé par les procédures stipulées. Elles disposeront ainsi de plusieurs moyens de vérifier que le modèle utilisé par une banque mesure les risques avec précision.

V. Simulations de crise

1. Les banques qui utilisent leur modèle interne pour satisfaire à leurs obligations de fonds propres pour risques de marché doivent avoir mis en place un programme de simulations de crise à la fois rigoureux et complet. Ces simulations, qui permettent d'identifier les événements ou les influences susceptibles d'exercer une grande incidence sur les banques, constituent un élément-clé de l'évaluation du niveau de fonds propres des banques.

2. Dans tout établissement financier, connaître les risques engendrés par les activités et s'en protéger représente évidemment l'une des principales responsabilités du conseil d'administration et de la direction générale. Concernant les portefeuilles de négociation des banques, les simulations de crise doivent couvrir toute la gamme des facteurs pouvant donner lieu à des profits ou pertes exceptionnels ou rendre très difficile le contrôle de ces risques. Ces facteurs comprennent des événements à probabilité réduite pour tous les grands types de risques (diverses composantes des risques de marché, de crédit et d'exploitation). Les scénarios de crise doivent révéler l'impact de tels événements sur les positions dont le prix a un comportement linéaire ou non-linéaire (dans ce dernier cas, options et instruments à caractéristiques similaires).

3. Les simulations de crise devraient comporter un aspect quantitatif et qualitatif. Les critères quantitatifs devraient identifier les situations plausibles auxquelles les banques pourraient être exposées. Les critères qualitatifs devraient souligner les deux objectifs essentiels de l'exercice: évaluer la capacité des fonds propres d'une banque à absorber de grandes pertes potentielles et dresser l'inventaire des mesures que la banque peut prendre pour réduire ses risques et préserver son capital. Cette évaluation fait partie intégrante de la détermination et du suivi de la stratégie de la direction; les conclusions des simulations de crise devraient être communiquées systématiquement à la direction générale et, périodiquement, au conseil d'administration.

4. Le Comité reconnaît qu'il est difficile de discerner des scénarios de crise standardisés ayant la même incidence pour toutes les banques. En général, les conséquences de tout ensemble donné de mouvements du marché dépendront de manière cruciale des positions particulières du portefeuille de négociation. Dans ce domaine, le Comité a soigneusement examiné les avantages respectifs des deux solutions: standardiser les scénarios de crise que les banques seraient tenues d'évaluer ou laisser à chaque établissement un certain degré d'indépendance dans son analyse, tout en garantissant un niveau de rigueur équivalent – ce qui comporterait des difficultés. Le Comité a décidé que la meilleure façon de résoudre ce dilemme est d'associer deux types de scénarios de crise: d'une part, certains définis par les autorités prudentielles et, d'autre part, des simulations mises au point par les banques elles-mêmes pour refléter leurs caractéristiques spécifiques de risque. Concrètement, les autorités de contrôle pourront demander aux établissements de fournir toute information sur les trois types d'exercices suivants.

a) Scénarios critiques

5. Les banques devront être en mesure de communiquer aux autorités prudentielles les informations relatives aux plus fortes pertes enregistrées durant la période de déclaration. Ces données pourront être comparées au niveau de fonds propres calculé grâce au système interne de mesure. Elles pourront, par exemple, indiquer aux autorités de contrôle combien de pertes journalières maximales subies auraient été couvertes par la perte potentielle estimée.

b) Scénarios exigeant une simulation par la banque

6. Les banques devront soumettre leur portefeuille à une série de scénarios de crise et en communiquer les conclusions aux autorités prudentielles. Un premier type de scénario consistera à tester le portefeuille courant dans les situations passées de perturbations majeures (par exemple, le krach boursier de 1987, la crise du mécanisme de change européen en 1993 ou la chute des marchés obligataires au premier trimestre de 1994) en tenant compte des fortes variations de prix et de la vive réduction de la liquidité associées à ces événements. Un deuxième type de scénario évaluera la sensibilité des positions de marché au changement des hypothèses de volatilité et corrélations, ce qui nécessitera une mesure des marges de fluctuation de ces valeurs dans le passé et un calcul sur la base des chiffres extrêmes. Il conviendra de prendre dûment en compte les amples variations qui se sont parfois produites en quelques jours seulement lors de turbulences sur les marchés. Le krach boursier de 1987, la suspension du MCE ou la chute des cours obligataires au premier trimestre de 1994, par exemple, impliquaient tous des corrélations, à l'intérieur des catégories de facteurs de risque, approchant pendant plusieurs jours (au maximum des turbulences) les valeurs extrêmes de 1 ou -1.

c) Scénarios élaborés par la banque elle-même afin d'appréhender les caractéristiques spécifiques de son portefeuille

7. En plus des scénarios prescrits par les autorités prudentielles en a) et b), une banque devra aussi élaborer ses propres simulations de crise pour les situations qu'elle identifie comme les plus défavorables sur la base des caractéristiques de son portefeuille (par exemple, problèmes dans une région-clé du monde associés à une forte variation des prix du pétrole). La banque devra communiquer aux autorités prudentielles à la fois la description de la méthodologie utilisée pour recenser les sources de tensions, puis simuler la crise, et le détail des conclusions.

8. En elles-mêmes, les simulations de crise n'ont de valeur que si la banque est prête à réagir en conséquence. Il conviendra au minimum que les résultats soient passés en revue par la direction générale à intervalles réguliers et se trouvent reflétés dans les politiques et limites fixées par la direction et le conseil d'administration. En outre, si la simulation fait apparaître une vulnérabilité particulière dans un ensemble donné de circonstances, **les autorités prudentielles nationales exigeront de l'établissement qu'il prenne rapidement les mesures nécessaires à la gestion adéquate de ses risques (par exemple, en couvrant ses positions ou en réduisant leur taille).**

VI. Agrément externe

1. Un mécanisme indépendant d'examen et d'agrément des systèmes de mesure des risques de marché est essentiel pour assurer les autorités prudentielles que ces systèmes non seulement respectent les normes décrites ci-dessus, mais aussi qu'ils reposent sur des principes sains, sont fiables et mis en œuvre de manière intègre. Cet examen aura essentiellement pour objet de vérifier le caractère adéquat du processus interne de validation ainsi que de la documentation fournie sur la politique de la banque et les procédures suivies par elle. Les divers éléments constitutifs d'un processus d'agrément adéquat sont détaillés dans le Supplément.

2. Le Comité a examiné plusieurs façons de renforcer la capacité des autorités de contrôle à valider les résultats des modèles internes de mesure des risques. La discussion a principalement porté sur la définition de la nature de l'information servant à: a) comprendre les facteurs qui déterminent l'estimation des risques de marché; et b) s'assurer que cette estimation représente fidèlement les risques effectifs inhérents aux activités de négociation de la banque.

3. Le Comité envisage également d'effectuer de temps à autre des tests semblables à ceux qui ont été menés au second semestre de 1994 et qui sont prévus pour la période de consultation. Ces tests procurent des informations de nature comparative extrêmement utiles sur les résultats des modèles internes de mesure des risques, bien que, à l'évidence, ils exigent des efforts considérables en termes de temps, expertise et ressources de la part des banques qui y participent. Il est néanmoins inévitable que les autorités de contrôle souhaitent s'assurer que les modèles produisent des résultats suffisamment cohérents.

4. Le Comité estime essentiel que les banques procèdent à des contrôles *ex post* (voir IV.23) et qu'elles communiquent aux autorités prudentielles et/ou commissaires-vérificateurs, sur demande, les résultats de ces contrôles et les données ayant servi au calcul de la perte potentielle. De telles comparaisons fourniront aux autorités un outil précieux pour leur permettre d'évaluer avec quelle précision les modèles internes mesurent les risques de marché sur une longue durée.

5. La mise en place de simulations de crise rigoureuses, dans les conditions décrites en V, constitue un élément-clé de tout programme d'agrément cohérent, car il importe de garantir un niveau de fonds propres pour risques de marché suffisant pour faire face aux pertes qui pourraient résulter de mouvements imprévisibles (par exemple, lorsque les hypothèses de corrélation s'avèrent inexactes). Le Comité entend expressément encourager les banques à développer des simulations de crise adaptées à leur profil de risque particulier.