

GESTION DES RISQUES

Une technologie nouvelle pour faire du risque un outil de pilotage

EN RÉPONSE À LA DIRECTIVE européenne sur l'adéquation de fonds propres (CAD), des systèmes de mesure d'exposition aux mouvements extrêmes du marché ont été mis en place par les banques. La mesure utilisée est la VaR (*Value-at-Risk*), qui représente un niveau de perte liée aux fluctuations extrêmes

du marché. Cette perte est potentielle et le niveau matérialisé par la VaR représente, dans 99 % des cas, un maximum.

Les systèmes de risques actuels appartenant à la première vague de 1994 calculent les risques suivant la méthodologie «*RiskMetrics*»

publiée par la banque d'affaires américaine JP Morgan. Cette méthodologie, aussi connue sous le nom variance/covariance permet de mesurer, pour le portefeuille de la banque, la sensibilité de premier ordre par rapport à un ensemble de facteurs de risques. Le nombre de facteurs de risques pris en compte, généralement compris entre 500 et 2 000, dépend de la composition du portefeuille. Suivant cette méthodologie, la VaR (*Value-at-Risk*) est obtenue par le produit entre les vecteurs de sensibilité du portefeuille et la matrice de covariance. Cette matrice est composée de la variance de chaque facteur de risques et des corrélations entre les variations des différents facteurs de risques.

WOLFGANG
PORADA

Vice-président

PHILIPPE
CREPPY

Consultant

AMS Management
Systems France SA

Les systèmes de gestion des risques disponibles sont trop monolithiques pour permettre des calculs rapides et la gestion d'une infrastructure Raroc. D'où la difficulté d'utiliser le risque comme un outil de pilotage. Une architecture plus évolutive est possible pour surmonter cet obstacle.

L'APPROCHE COVARIANCE :
UNE MÉTHODE PERFORMANTE...
SAUF POUR LES PRODUITS DÉRIVÉS

Cette méthode de calcul des risques présente l'avantage considérable de permettre une mise en place rapide et d'obtenir un système performant. Les sensibilités peuvent être calculées localement au niveau du poste opérateur, puis collectées et additionnées au niveau global. Calculer des sensibilités par rapport à un facteur de risques nécessite 2 à 3 valorisations pour chaque facteur. Les produits de taux les plus complexes n'étant pas sensibles à plus de 10 à 15 facteurs de risques, environ 20 à 50 valorisations par instrument suffisent pour ce type de calcul de risques.

L'inconvénient de cette méthodologie réside dans l'absence de prise en compte de la composante non linéaire des instruments financiers. Cette composante est la caractéristique principale des produits dérivés. Il n'est donc pas possible d'utiliser la méthodologie variance/covariance en l'état pour mesurer de manière adéquate les risques des portefeuilles de

banques contenant des produits dérivés.

La tendance actuelle dans le milieu bancaire est de calculer les risques suivant une méthodologie de simulation. Deux types de simulations sont couramment utilisés : la simulation historique ou Monte Carlo.

■ Pour la simulation historique, les variations passées du marché (au minimum une année), sont utilisées pour simuler l'évolution des facteurs de risques et déterminer la perte potentielle maximale dans 99 % des cas (la VaR). L'avantage de ce type de simulation réside dans la valorisation complète du porte-

“ La tendance actuelle dans le milieu bancaire est de calculer les risques suivant une méthodologie de simulation. ”

feuille pour chaque scénario. Cette valorisation permet la prise en compte de la composante non linéaire des produits dérivés. Il faut environ 250 valorisations pour le portefeuille.

■ Dans le cadre des simulations Monte Carlo, la dynamique des facteurs de risques exprimée par des règles statistiques est utilisée pour générer des scénarios simulant l'évolution des facteurs de risques. Pour chaque scénario généré, le portefeuille de la banque est entièrement valorisé. Afin d'assurer la validité (convergence) des résultats, une simulation Monte Carlo ne peut compter moins de 2 000 opérations.

ÉTAT DES LIEUX :
LES PERFORMANCES

Les principaux systèmes de gestion des risques du marché possèdent des caractéristiques de performance de l'ordre de 1 500 valorisations par minute pour un swap de taux ou une obligation. Les systèmes les plus performants permettent de réaliser entre 250 000 et 1 million de valorisations par minute (tableau 1).

Les simulations ne peuvent être mises en œuvre qu'avec des systèmes performants spécialement dimensionnés pour effectuer des calculs rapides. Ce n'est que dans ce cas qu'il est possible d'obtenir des mesures de risques quotidiennes.

Conjointement, de nouvelles utilisations des mesures de risques émergent. Le risque est de plus en plus perçu comme un facteur à incorporer dans le prix d'un instrument financier. C'est le fondement de concepts tels Raroc (*Risk Adjusted Return On Capital*). Ce type d'approche requiert le calcul de la contribution marginale de chaque transaction au risque global de la banque. Cette contribution permet à l'opérateur d'évaluer le Raroc de la transaction avant de la finaliser, c'est l'analyse a priori. Pour offrir ce type de service, un temps de calcul de l'ordre de 1 à 4 heures, au mieux 30 minutes, n'est pas ac-

ceptable. Sur des marchés à faible volume, un temps de calcul de l'ordre de 7 minutes peut être toléré. Sur les marchés de change, la seconde demeure l'ordre de grandeur.

En conséquence, les architectures des systèmes de risques disponibles sur le marché ne permettent pas, à ce jour, de mise en place de l'analyse a priori ou d'une infrastructure Raroc. Il convient donc d'évaluer l'opportunité de mise en place d'une architecture évolutive comme base de départ pour l'intégration effective des risques de marché et de contrepartie.

LES IMPERFECTIONS : UNE APPROCHE TROP MONOLITHIQUE

La conception des systèmes de risques est généralement basée sur une approche monolithique :

- un entrepôt de données stocke les transactions ;
- un moteur de calcul charge l'ensemble des transactions en mémoire puis boucle sur l'ensemble des scénarios de simulation pour valoriser le portefeuille.

La technique dite de «parallélisation» consiste à effectuer des calculs sur plusieurs transactions dans le même intervalle de temps, pour ce faire, il faut que la modélisation et l'architecture retenues permettent de traiter le maximum d'opérations dans le même laps de temps.

Cependant aucun éditeur de logiciel n'offre à ce jour de version officielle permettant de «paralléli-

ser» le processus de calcul. De ce fait, l'analyse a priori des transactions pour le risque de marché, et plus particulièrement pour le risque de contrepartie, ne sont pas des fonctionnalités actuellement disponibles sur le marché. D'où la difficulté rencontrée actuellement dans l'utilisation du risque comme un des outils de pilotage de l'activité bancaire.

POSER LES PRINCIPES D'UNE ARCHITECTURE ÉVOLUTIVE

La solution aux problèmes de performance réside dans une «parallélisation» massive des traitements. Cependant, les mesures de VaR ne sont pas additives ce qui représente un obstacle fonctionnel majeur. Pour agréger des mesures de risques calculées séparément, les corrélations entre ces mesures doivent être prises en compte. La méthodologie variance-covariance pourrait être utilisée, cependant elle est inadéquate pour tout portefeuille contenant une part significative de produits dérivés.

Pour surmonter cet obstacle, il est possible de pré-calculer un certain nombre de données afin d'obtenir des mesures intermédiaires additives. Nous appelons ces mesures des *risk-views*. Celles-ci diffèrent selon la méthodologie appliquée, ce qui implique de traiter de manière séparée les simulations Monte Carlo et historique. En effet d'un point de vue fonctionnel, il n'est pas possible de combiner de manière ...

1 Les performances des systèmes de gestion des risques			
Sur la base d'un portefeuille de banque composé d'environ 30 000 swaps, les estimations de temps de calcul sont les suivantes :			
Méthodologie			
	Variance/Covariance 25 valorisations	Simulation historique 250 valorisations	Monte Carlo 2 000 valorisations
SYSTÈME	Standard	8,5 h	3,5 jours
	Hautes performances	3 mn	30 mn
	Meilleur	< 1 mn	7,5 mn
			28 jours
			4 h
			1 h

Marchés

satisfaisante des résultats Monte Carlo avec ceux provenant d'une simulation historique.

La possibilité d'ajouter des *risk-views* calculées suivant la même méthodologie, représente un avantage majeur. Ainsi pour toute nouvelle transaction, il suffit de calculer la *risk-view* associée, et de l'ajouter à la *risk-view* globale, puis de calculer la contribution en VaR en quelques secondes à l'aide d'opérations élémentaires (tableau 2).

AMÉLIORER LES PERFORMANCES

En sus de l'apport dans les domaines de l'analyse Raroc et de l'analyse a priori, cette approche permet d'améliorer considérablement les performances de traitement, gain particulièrement utile dans le cadre des traitements *batch*.

Les *risk-views* étant additives, elles peuvent être calculées sur des machines différentes et additionnées pour donner la mesure globale. Il devient donc possible de «paralléliser» de manière massive l'ensemble des traitements et de se forger la vision d'un nombre illimité de machines, chacune effectuant les calculs pour un sous-ensemble du portefeuille de la banque. Cette vision devient réalisable grâce à l'utilisation d'une couche *middleware* intelligente permettant de gérer efficacement la répartition de charge. En bout de chaîne, à partir d'un entrepôt de données et d'un système d'aide à la décision, tous les types d'analyses et de visualisations des données de risques sont mis à la disposition des utilisateurs.

LE PARADOXE DE LA GESTION DES RISQUES

Les systèmes de risques présentent aujourd'hui un double défi : dans le domaine de l'ingénierie financière et dans le domaine technologique. Ces domaines représentent les deux degrés de liberté du paradoxe technique de la gestion des

risques. L'architecture évolutive permet de conserver ces deux degrés de liberté pour la recherche et la mise en place de solutions pragmatiques et durables pour la gestion des risques. ■

2 Temps de calcul d'une risk view		
Estimation du temps de calcul des risk-views pour un swap avec les systèmes existants		
Méthodologie		
	Simulation 250 valorisations	Monte Carlo 2 000 valorisations
SYSTÈME	Standard	10 s
	Hautes performances	0,06 s
	Meilleur	0,015 s