



LA MISE EN PLACE D'UN MODÈLE RISQUES OPÉRATIONNELS AMA AU SEIN D'UN GROUPE BANCAIRE INTERNATIONAL

MAXIME PENNEQUIN *

Cet article vise à présenter les grandes lignes du modèle risques opérationnels AMA (Approche de mesure avancée) du groupe Crédit Agricole SA, à en restituer les principaux enseignements et, enfin, à apporter un éclairage sur des questions encore en cours de discussion (notamment celle des corrélations). Il se focalise volontairement sur les aspects quantitatifs de ce dispositif, dans la mesure où les aspects organisationnels et qualitatifs de l'AMA, tout aussi importants, sont traités dans d'autres contributions de cette revue.

LES COMPOSANTES DU DISPOSITIF AMA « ADVANCED MEASUREMENT APPROACH »

L'Approche de mesure avancée conduit à calculer les fonds propres au titre des Risques opérationnels (RO) avec un modèle interne dont les caractéristiques techniques sont définies par chaque établissement (à la différence du risque de crédit¹) mais qui doit satisfaire des critères d'éligibilité qualitatifs et quantitatifs.

Parmi les critères quantitatifs, Bâle II² demande que le système de mesure inclue obligatoirement les quatre composantes suivantes³ :

- *les données internes* de pertes, avec un historique de 5 ans (3 ans admis au moment du démarrage du ratio Bâle II), respectant les typologies de lignes métier et de catégories de risques et exhaustives au-delà d'un certain seuil (10 K€ à titre indicatif).

* Responsable Risques Opérationnels, Direction des Risques et Contrôles Permanents, Groupe Crédit Agricole SA.

Cet article a bénéficié de l'aide de Nathalie Menkès, Latifa N'guyen et Eric Salomon (groupe Crédit Agricole SA).

- les données externes « appropriées », surtout pour mieux prendre en compte l'exposition de la banque aux pertes exceptionnelles ;
- l'analyse de scénarios, de concert avec les données externes, pour évaluer cette exposition aux pertes exceptionnelles avec l'aide d'experts (*risk managers* ou responsables métiers) ;
- les facteurs liés à l'évolution de l'activité et aux contrôles permanents pouvant affecter le profil de risques, de manière à donner aux estimations un caractère plus prospectif (*forward looking*).

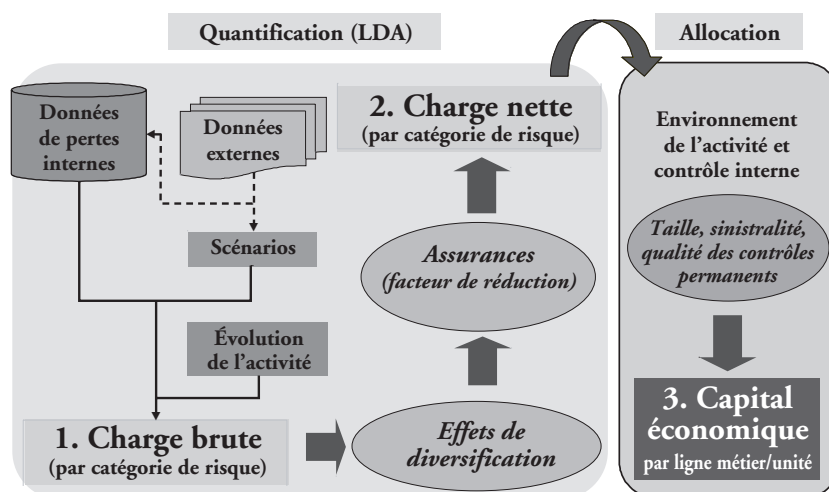
Le document CP 10 du CEBS⁴ (§ 4555) précise les usages respectifs de ces composantes, dont les modalités de combinaison (y compris le poids de chacune) sont définies par l'établissement lui-même :

- les données internes fournissent l'information sur les types de pertes spécifiques à l'établissement, tandis que les données externes en donnent sur les types de pertes pour lesquelles les données internes ne sont pas disponibles ;
- l'environnement de l'activité et les facteurs de contrôle interne précisent la façon dont le risque est atténué ou accru par les facteurs qualitatifs alors que les scénarios traitent des événements extrêmes, à la fois communs à l'industrie financière ou spécifiques à l'établissement.

Dans l'esprit de flexibilité bâlois, le modèle AMA se construit par l'assemblage progressif de composantes de nature intrinsèquement différente : interne/externe, historique/prospectif, quantitatif/qualitatif-estimatif.

2

Graphique n° 1
Schéma global du modèle AMA du groupe Crédit Agricole SA





Les « oppositions idéologiques » entre les « quantitativistes » (se fondant essentiellement sur les pertes) et les « qualitativistes » (ne croyant qu'aux cartographies et aux scénarios) sont désormais dépassées : l'association de ces deux démarches est, en effet, indispensable pour élargir la connaissance d'un risque dont l'analyse est relativement récente et pour corroborer les résultats obtenus (un processus générateur d'incidents et de pertes significatives ne pourra pas être faiblement coté dans la cartographie et réciproquement...). C'est dans cet esprit qu'il faut combiner les « quatre briques complémentaires » de Bâle II : un conducteur ne se demande pas s'il lui faut à la fois un rétroviseur, des phares ou un GPS pour surveiller son environnement.

LES DONNÉES INTERNES *« CONNAIS-TOI TOI-MÊME »*

Une base de données de pertes la plus exhaustive et fiable possible, disposant d'un historique suffisant, forme le socle d'un modèle interne de calcul des fonds propres économiques, car elle rassemble l'information la plus objective, vérifiable et comparable entre les établissements.

La première brique d'un dispositif AMA est bien la mise en place du dispositif de collecte des pertes liées au risque opérationnel, permettant d'alimenter de façon décentralisée une base de données historique. C'est à partir d'une telle base que sont possibles la connaissance puis la surveillance du coût du risque opérationnel, ainsi que l'alimentation des modèles de calcul des fonds propres économiques.

Quels sont les principaux objectifs à atteindre en matière de qualité des données ?

- *l'exhaustivité* ;
- *l'exactitude* des informations caractérisant les pertes : montant initial, montant récupéré, date d'événement, date de détection, date de comptabilisation des conséquences financières, ligne métier, catégorie de risque...
- *la pertinence* des pertes remontées : qualification de litiges juridiques relatifs aux RO, repérage et qualification des pertes opérationnelles liées avec le risque de crédit ou le risque de marché (« risque frontière »).

L'appréciation de la complétude des remontées des incidents et pertes constitue sans doute la principale difficulté car il s'agit par construction d'estimer ce que l'on ne sait pas bien. Néanmoins, de nombreux moyens complémentaires - pour partie utilisés dans le risque de crédit - permettent de resserrer peu à peu les mailles du filet :

- 1 - Des procédures documentées, la mise en place d'outils partagés permettant l'accès aux bases de pertes et incidents et la responsabilisation des acteurs concernés.



Pour qu'un processus de collecte des pertes soit efficace, il faut d'abord le « vendre » et l'implanter dans les métiers, après avoir défini les règles de base telles que le montant du seuil retenu (le plus bas possible pour bien mesurer le coût du risque et favoriser le calibrage des courbes de distribution), ce que l'on souhaite enregistrer ou pas dans la base de données de pertes elle-même (les pertes du compte de résultats, les provisions, mais pas les manques à gagner ou les incidents clos n'ayant pas généré de perte financière...), également les pertes frontière avec le risque de crédit ou le risque de marché.

La mise au point d'un outil convivial et des procédures adéquates permet progressivement de fiabiliser et de structurer le processus de collecte : saisie décentralisée dans les entités opérationnelles et support qui pourront étendre le système à l'ensemble des incidents opérationnels et automatiser la remontée des pertes récurrentes, construction d'arbres de décision pour l'affectation des pertes en termes de catégorie de risque et de ligne métier, validation des données par un correspondant officiel (manager des risques opérationnels) qui s'appuie lui-même sur la direction financière pour rechercher la cohérence avec les données comptables.

2 - Les contrôles permanents, qui comprennent notamment :

- le recoupement des différentes sources de remontée des dysfonctionnements : missions d'audit, incidents de non-conformité, litiges juridiques, réclamations des tiers. La circularisation des informations entre les fonctions concernées (risques opérationnels, contrôles permanents, conformité, sécurité des systèmes d'information) constitue à cet égard une voie de progrès (logique du gagnant-gagnant) si l'on sait dépasser les préoccupations de territoire ;
- le contrôle de cohérence avec les données comptables : ce contrôle de cohérence (terme plus adapté pour le RO que celui de rapprochement) est, en effet, utile pour vérifier la complétude (à partir d'un certain seuil) et l'exactitude de certaines catégories de pertes telles que les litiges (pertes/provisions), certaines pénalités, les incidents de paiement (chèques, virements...), la fraude monétique porteurs. Mais il convient de ne pas surestimer le périmètre et les résultats à attendre de cette exigence introduite dans le CP 10, face à laquelle de nombreux établissements sont encore réticents, dans la mesure où toutes les pertes opérationnelles ne sont pas identifiables dans le système comptable, soit qu'elles y sont mélangées avec d'autres dépenses au sein de comptes globaux, soit qu'elles sont « fondues » dans le compte de résultat (cas des dysfonctionnements sur opérations de marché) ;
- les contrôles indépendants pilotés par la fonction RO : ils permettent par exemple de vérifier la cohérence des historiques collectés : suivi du nombre de pertes par entité/catégorie de risques sur une période donnée,



benchmark interne (comparaison de la sinistralité d'entités analogues), niveau de tolérance acceptable en matière de carences dans les données internes.

3 - Les contrôles périodiques par la fonction audit (exigence Bâle II).

4 - Les *benchmarks* avec les données externes (voir paragraphe suivant).

LES DONNÉES EXTERNES
« *VEILLE SUR L'ENVIRONNEMENT*
ET COMPARE-TOI AVEC TES PAIRS »

Les seules données historiques ne sont pas suffisantes pour le calcul de fonds propres et encore moins pour leur allocation aux lignes métier, d'une part, parce que ces données internes reflètent trop les tendances passées sans prendre en compte les changements intervenus ou à venir dans la gestion des risques opérationnels ou dans les activités financières (nouveaux produits, croissance d'un segment d'activité), d'autre part, parce que l'expérience propre d'un établissement ne peut couvrir - sauf à disparaître, preuve par l'absurde - tous les scénarios de pertes envisageables.

Les bases externes, qui rassemblent... les données internes des autres établissements, ont par nature à faire face aux mêmes exigences que les bases internes : exhaustivité, fiabilité, contrôle indépendant... mais avec des difficultés encore accrues par le caractère multiple voire incertain des sources d'informations et l'aspect anonymisé de certaines restitutions.

À cet égard, la meilleure source externe reste celle... des banques elles-mêmes, initiée au départ grâce aux enquêtes conduites par les régulateurs (QIS - Quantitative Impact Study -, LDCE - Loss Data Collection Exercice - en 2001 et 2002). Aussi peut-on regretter que ces enquêtes n'aient pas été poursuivies depuis sur une base mondiale (le QIS 5 ne prévoit pas un nouvel LDCE).

En pratique, il existe deux principaux types de bases externes :

- les bases gérées par des fournisseurs privés (exemples Fitch/First, Marsh), rassemblant des informations publiques (presse, rapports publiés...) sur des événements portés à la connaissance de tous volontairement ou non (sinistres trop importants pour ne pas être divulgués) ;
- les bases de consortium (ORX⁵, Gold de la British Bankers Association pour les plus connues), créées à l'initiative d'une Place financière ou issues d'accords entre banques désirant mutualiser leurs données de pertes. Les incidents concernés sont de montant plus faible que ceux des bases publiques, tout en n'incluant pas les pertes récurrentes (le seuil de déclaration à ces bases consortiales est de l'ordre de 20 K€). Ces bases offrent a priori plus de garantie en matière de qualité et de représentativité des données, mais contiennent peu d'information descriptive sur les événements pour des raisons de confidentialité.



En fait ces bases sont complémentaires car les données externes peuvent être exploitées sous deux angles différents :

- en tant qu'*input* dans les scénarios de chaque établissement. La connaissance d'une grosse fraude ou de telle non-conformité importante chez un ou plusieurs confrères (par rapport à la régularité des opérations de marché, à la législation antiblanchiment, au respect des murailles de Chine) permettra d'alimenter la réflexion sur tel ou tel scénario interne (« Est-ce possible chez nous et quel en serait le déroulement ? »). Si la lecture de la presse ne suffit pas, c'est le principal intérêt des bases « publiques » que de fournir des descriptifs assez détaillés des histoires réelles arrivées aux autres (pour le moment) ;

- à des fins de *benchmark*, à partir des bases de *consortium*. Pour une banque, la comparaison de ses distributions de fréquence ou de sévérité avec ses pairs (par pays, métier, catégorie de risque, année...) est bien sûr un exercice très instructif pour vérifier ses similitudes ou s'interroger sur ses différences. La limite demeure que l'on ne connaît pas très bien la représentativité du panel fourni. De plus, il faudrait disposer à la fois de bases internationales pour les activités de banque de financement et d'investissement ou de gestion d'actifs et de bases domestiques comportant un seuil plus bas pour les activités de banque de détail qui sont plus dépendantes de la réglementation et des pratiques locales.

Par contre, l'intégration de données externes dans le modèle interne lui-même se heurte à des questions méthodologiques complexes. Il est d'abord nécessaire de redresser statistiquement le seuil de déclaration des données externes, nécessairement différent de celui des données internes (en général plus élevé) et pas forcément mieux respecté, pour pouvoir mélanger les données internes et les données externes sans déboucher sur des résultats aberrants. La question structurelle la plus délicate, dont la résolution semble encore prématurée, concerne le *scaling* de ces données : comment prendre en compte une perte de 100 M€ venant d'une banque deux fois plus grosse, éventuellement implantée dans un autre pays, et dont on ignore la qualité des contrôles permanents ? C'est pour cette raison que le groupe Crédit Agricole préfère pour le moment ne pas injecter de données externes « à l'aveugle » dans la base de données de pertes utilisée par le moteur de calcul.

LES SCÉNARIOS

« NI ANGÉLISME, NI CATASTROPHISME »

Les scénarios permettent soit d'estimer les fonds propres relatifs aux domaines de risques pour lesquels l'historique interne est insuffisant (à titre d'ordre de grandeur, quelques centaines de données sont



souhaitables pour un traitement statistique correct), soit de valider les résultats des calculs sur les données internes dans des secteurs en évolution pour lesquels une analyse plus prospective est souhaitable. (cf. § 669 f).

Pour les entités importantes disposant d'historiques de données suffisamment profonds (5 ans pour l'ensemble des pertes, élargie à une durée de 10 ans pour les pertes exceptionnelles), le recours aux scénarios interviendra essentiellement dans le second cas et inversement.

Concernant les fonds propres, le modèle de Crédit Agricole SA incorpore des scénarios exceptionnels construits avec les experts des métiers (marchés de capitaux, gestion d'actifs, crédits à la consommation...) ou du *risk management* (continuité d'activités, conformité...). Le périmètre et la liste de ces scénarios sont actuellement en cours de finalisation par un groupe de travail de Place⁶. Ils sont assez peu nombreux, s'agissant de grands risques bien sélectionnés affectant la queue de distribution et qui nécessitent un accord pluriel. Les scénarios intermédiaires (d'impact moindre et de fréquence inférieure à 10 ans par exemple) identifiés par les responsables métiers dans le cadre des cartographies pourront servir de matière première aux scénarios exceptionnels, mais ne donneront pas lieu à une estimation de capital.

Un scénario exceptionnel est un événement de risque potentiel adverse, soit transverse (indisponibilité d'un site névralgique), soit métier (pénalité pour défaut de conseil dans le cadre d'un produit de placement en banque de détail). Il fait l'objet d'une fiche descriptive précisant : la ligne métier, la catégorie de risque, les causes origine, les exemples internes ou les données externes passés, les impacts et les fréquences futurs projetés, les facteurs de prévention (jouant sur la fréquence) et de réduction d'impact.

Pour calculer une charge en capital, le modèle doit disposer au minimum d'autant de couples de points que de paramètres à estimer⁷. De plus, les scénarios doivent être établis selon une fréquence décroissante et une sévérité croissante pour une même estimation (exemples : une perte de 1 M€ tous les 3 ans, une deuxième de 10 M€ tous les 10 ans et une troisième de 15 M€ tous les 20 ans), complétés par la perte moyenne (EL) associée à l'événement.

Cet exercice n'est pas trivial, peut-être encore moins que les stress scénarios de crédit et de marché qui peuvent au moins se fonder sur des paramètres macroéconomiques ou de marché (taux, actions...) externes et sur une courbe d'expérience plus grande.

Il s'effectue de manière itérative et doit éviter le double écueil d'une vision trop optimiste (« Le Titanic ne peut pas couler ») ou trop catastrophique, plus proche du pilier 2 (« On ne peut plus prendre



l'avion à cause de l'augmentation récente du nombre de crashes »). Ces incertitudes inhérentes à une réflexion prospective rendent encore plus nécessaire que les caractéristiques et les résultats de ces scénarios soient validés par la Direction générale.

Le bénéfice de la construction de certains scénarios réside d'ailleurs autant dans leurs enseignements qualitatifs ou organisationnels (sensibilisation du management, mise au point de cellules de crise) que dans ses résultats quantifiés qui constituent des ordres de grandeur plausibles et non des estimations scientifiques.

LES FACTEURS D'ACTIVITÉ ET DE CONTRÔLE « LA DYNAMIQUE DE L'AUTO-ÉVALUATION »

Cette quatrième et dernière composante du dispositif bâlois AMA est la plus hétérogène et se décline de manière différente selon les banques. Les deux notions d'environnement d'activité et de facteurs de contrôle sont d'ailleurs elles-mêmes distinctes.

L'évolution de l'environnement de l'activité vise à prendre en compte l'impact potentiel de la variation des volumes de traitement et des produits (création, suppression, complexification) sur les risques. La difficulté est de relier les indicateurs reflétant ces facteurs d'évolution avec les catégories du modèle AMA ; par exemple les volumes concernent plusieurs centaines de produits bancaires qui ne sont pas individualisés dans le modèle.

Dans le modèle du groupe Crédit Agricole SA, ces facteurs sont pris en compte à travers leur impact sur la fréquence des pertes internes futures (qui correspond à la moyenne de la loi de fréquence du modèle). Les responsables de risques doivent ainsi estimer l'évolution future du nombre de pertes par catégorie de risque (fraude interne, fraude externe, pratiques commerciales...) en fonction des changements de produits, de la mise en place de nouveaux systèmes et de l'accroissement des volumes d'activité (cf. § 676).

L'évaluation des facteurs de contrôle rejoint les dispositifs d'évaluation de la maîtrise des risques et des contrôles permanents (Risk and Control Self Assessment, approche qualitative) qui sont déployés dans les unités sur la base de questionnaires (permettant d'établir des *scorecards*) et de cartographies. Cette approche, souvent assez lourde car, par essence, *bottom up*, est très importante pour développer la sensibilisation des acteurs aux risques opérationnels et développer l'implication des métiers dans l'amélioration des contrôles permanents (usage).

Concernant le capital, elle trouve, à notre sens, toute sa justification dans la question de l'allocation du capital entre les lignes métier. Il s'agit alors de constituer un *rating* interne basé sur des critères tels que la



qualité des contrôles permanents (exemple : suivi des suspens et des comptes dormants), la maîtrise des risques (par exemple surveillance des limites et des positions), mais aussi l'implication du management dans la mise en place des outils (cartographies, indicateurs, collecte des pertes). Utilisé pour moduler l'allocation des fonds propres (les entités les mieux gérées étant favorisées et les autres pénalisées), ce *rating* est une incitation puissante pour bien décliner la politique de risques définie par la Direction générale de la banque... (cf. graphique n° 1).

Notre modèle AMA ne prévoit pas de prendre en compte ces facteurs qualitatifs comme réducteurs de l'assiette de capital finale : la répartition de celui-ci entre les métiers est volontairement un « jeu à somme nulle ». S'agissant de capital réglementaire, il nous semble délicat de se baser sur des déclaratifs (même contrôlés *a posteriori*) pour diminuer la charge. *In fine*, les conséquences positives de la qualité des contrôles, des procédures et des systèmes se traduiront par une diminution future du nombre et de l'intensité des pertes qui entraînera à son tour une baisse des fonds propres.

En revanche, la qualité de la maîtrise des risques (par exemple l'existence d'un Plan de continuité d'activités opérationnel et testé) est prise en compte comme réducteur d'impact dans le cadre des scénarios (indisponibilité d'un site névralgique), s'agissant de risques potentiels et non de risques avérés.

LE MOTEUR DU MODÈLE AMA « LA SCIENCE DE L'ART »

Le moteur du modèle AMA du groupe Crédit Agricole SA (d'abord développé au sein du Crédit Lyonnais) a fait l'objet de nombreuses publications techniques (dont the *Basel Handbook - Loss Distribution Approach in practice* - Frachot, Moudoulaud et Roncalli⁸).

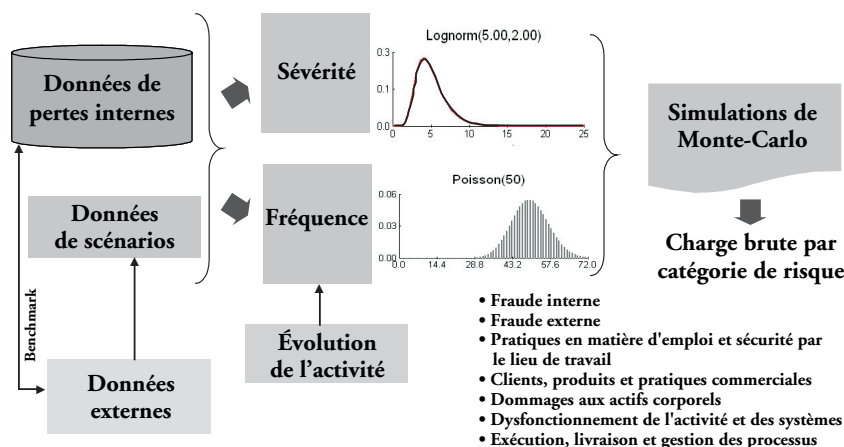
Ce modèle actuariel de type Loss Distribution Approach est issu de l'assurance dommage et de l'adaptation au risque opérationnel des techniques de Value at Risk (VaR) en vigueur pour les risques de marché. Il est utilisé par la grande majorité des établissements ayant opté pour l'approche AMA, au moins pour le traitement des données internes de pertes.

Il comporte plusieurs étapes successives (cf. graphique n° 2) :

1. estimation de la distribution de sévérité ;
2. estimation de la distribution de fréquence ;
3. construction de la distribution de la perte annuelle totale combinant ces distributions de fréquence et de sévérité (méthode de Monte Carlo) et calcul de la charge en capital (quantile de 99,9 %), soit le seuil de la perte potentielle maximale dont la probabilité de dépassement est de 0,01 % ;

4. calcul des intervalles de confiance associés à cette estimation du capital ;
5. intégration des scénarios d'expert (cf. paragraphe précédent).

Graphique n° 2 Calcul de la charge en capital brute par catégorie de risque



10

Les travaux effectués ces dernières années en liaison avec d'autres établissements ont permis de résoudre un grand nombre de points mathématiques parmi lesquels : le redressement des biais découlant du seuil de déclaration des données et du respect insuffisant de ce seuil afin de redresser la courbe de la sévérité et ensuite celle de la fréquence, la calibration de la distribution de sévérité (tests des valeurs extrêmes par les temps de retour), le calcul du coefficient de corrélation (faible) entre les pertes agrégées (voir paragraphe suivant), la mise au point de l'estimation du capital à partir de scénarios définis par les experts risques et métiers.

Pour maîtriser la complexité des lois et algorithmes utilisés, ce moteur sous-jacent au modèle vise à respecter les principes suivants :

- intégration dans la politique de risque : les fonds propres doivent traduire le poids relatif réel des risques opérationnels des métiers ;
- pragmatisme : la méthodologie doit s'attacher à mettre au point progressivement les pièces du modèle au fur et à mesure de l'assemblage des briques et des résultats obtenus ;
- simplicité externe : si le moteur lui-même ne peut être trivial, il doit pouvoir être expliqué et ses résultats amendés avec la Direction générale et les métiers ;
- robustesse : les calculs de capital doivent donner le bon ordre de



grandeur des pertes potentielles (sans rechercher la plus grande précision mathématique possible) et surtout des résultats stables dans le temps (réduction de la volatilité).

*LA PRISE EN COMPTE DES CORRÉLATIONS
« L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DES ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES »*

La prise en compte des effets de diversification au sein des risques opérationnels constitue un enjeu très important de la mise en œuvre de l'accord Bâle II.

Celui-ci stipule que « aux fins de calcul des exigences réglementaires, les diverses mesures individuelles de risques doivent être agrégées. La banque peut toutefois être autorisée à appliquer des corrélations déterminées en interne entre ces estimations individuelles, à condition de démontrer à son autorité de contrôle, avec un niveau de confiance élevé, que les systèmes de détermination des corrélations sont sains, mis en œuvre avec intégrité et tiennent compte des incertitudes inhérentes à toute estimation de corrélation (notamment en période de tension). La banque doit valider ses hypothèses de corrélation en utilisant des techniques quantitatives et qualitatives appropriées ».

Ces effets de diversification, qu'il s'agit d'établir, sont d'autant plus sensibles que le seuil de confiance de 99,9 % de Bâle II correspond à une charge en capital millénaire du risque opérationnel qui est très et même trop conservatrice (la durée moyenne entre deux dépassements de la charge annuelle est, en effet, de 1000 ans avec ce seuil). On peut considérer que les conditions de stress sont déjà prises en compte de façon native de par l'intervalle de confiance requis réglementairement.

Sous l'angle de la modélisation, l'intégration de la diversification renvoie aux fondements de la Loss Distribution Approach. Une corrélation totale entre les pertes (zéro diversification) supposerait, en effet, une parfaite corrélation, à la fois, entre les sévérités et entre les fréquences. Or, si une forte corrélation entre les fréquences peut se comprendre dans certains cas (par exemple entre les dysfonctionnements informatiques et ceux des processus), le même phénomène entre les sévérités n'est pas modélisable sur le plan statistique (il faudrait introduire une relation entre la fréquence et la sévérité alors que la perte totale calculée par la LDA est par nature une somme aléatoire de pertes individuelles indépendantes), pas plus qu'il n'est observé dans le monde réel (les pertes importantes constatées sont indépendantes par rapport aux facteurs d'origine et touchent, en règle générale, des catégories de risques et des lignes métier différentes).

Au sein d'une cellule de la matrice Bâle II croisant les catégories de



risques et les lignes métier (7 x 8 soit 56 cases au total), la corrélation des pertes dépend en fait très fortement des distributions de sévérité :

- si les sévérités sont faibles et les fréquences fortes (exemple : fraude porteurs de cartes en banque de détail), la corrélation des fréquences l'emporte largement sur l'indépendance des sévérités. Il s'agit là d'un risque de fréquence pour lequel le capital dépendra assez peu du seuil de confiance (l'UL est proche de l'EL) ;

- si les sévérités sont fortes et les fréquences faibles (catastrophe naturelle dans une zone géographique donnée), cette indépendance des sévérités masque la corrélation des fréquences. On a alors un risque d'intensité, face auquel la charge en capital correspondra principalement à une très grosse perte (destruction totale du site).

Dans la mesure où ces corrélations de fréquence au sein d'une cellule ont un impact limité sur les corrélations entre les pertes agrégées dans les cas usuels d'estimation, les niveaux de corrélation au sein du modèle concernent, d'une part, les catégories de risques, d'autre part, les lignes métier, c'est-à-dire les cumuls de pertes pour lesquels une charge en capital est estimable (un calcul pour chacune des cellules croisant ces deux axes serait théoriquement pertinent, mais se heurte à l'insuffisance du nombre de points).

Dans le cadre de l'organisation décentralisée du groupe Crédit Agricole SA, le calcul du capital s'effectue selon une logique *bottom up* à un niveau de granularité compatible avec la disponibilité des données : il est déterminé dans le cadre d'une filiale donnée (couvrant un ou quelques métiers) et ce pour chaque catégorie de risques.

Une matrice de corrélation de fréquences a été établie à dire d'expert entre les couples formés par les 7 catégories de risques Bâle II, avec des coefficients variant de 0 à 20 % sauf exception (21 valeurs). Ensuite le moteur calcule à chaque fois un coefficient analytique de corrélation en fonction de la forme des distributions de sévérité, elles-mêmes construites à partir des données réelles. C'est le coefficient le plus élevé entre la valeur d'expert initiale et la valeur analytique calculée¹⁰ qui est retenu comme paramètre de corrélation dans la fonction calculant la charge agrégée en capital. En l'état de l'art actuel, les valeurs de corrélation peuvent ainsi être estimées à dire d'expert et contrôlées à l'aide de formules mathématiques, mais elles ne peuvent pas être démontrées statistiquement ainsi que l'indique le document récent du WGOR - Working Group on Operational Risk - de l'IIF - Institute of International Finance - sur le sujet¹¹.

Sur le plan méthodologique, cet exemple montre que la question des corrélations ne peut être dissociée de l'architecture elle-même du modèle et dépend de sa granularité. Si le modèle est à dominante *bottom up* (comme celui du Crédit Agricole), plus il comportera de paniers

de fonds propres (filiales, catégories de risques), plus le capital total du groupe sera important si les corrélations entre les paniers sont totales. Inversement, si le modèle est *top down* et ne comporte qu'un seul panier (toutes filiales et toutes catégories de risques confondues), les corrélations seront incorporées dans les données elle-même et le total sera plus faible que précédemment (de 15 à 40 % pour la seule agrégation des catégories de risques¹²).

Les corrélations intégrées dans ce modèle se traduisent par une réduction significative (variant suivant le poids respectif de chaque catégorie) du capital total par rapport à la somme de capitaux obtenus sur les 7 catégories de risques. Le tout est dans ce cas inférieur à la somme des parties. Cela traduit le fait que les pertes catastrophiques hétérogènes et indépendantes (fraude sur les marchés aux États-Unis, crue centennale à Paris, suspension de l'activité titres au Japon) ne peuvent pas se produire ensemble la même année avec une probabilité aussi « élevée » que celle où elles se produisent séparément¹³.

Une fois les fonds propres de chaque filiale ainsi déterminés, le capital total du groupe Crédit Agricole SA est estimé en regroupant les pertes de l'ensemble des filiales (Calyon, LCL, Sofinco, Finaref, CAAM...). Cette consolidation des données traduit dans ce cas la diversification entre les lignes métier jouant au niveau du groupe.

Au final, les effets de diversification obtenus dans le cadre du modèle nous semblent à la fois raisonnables (*a contrario* des corrélations totales conduiraient à une charge en AMA systématiquement supérieure à celle en méthode standard), « sains » (ils traduisent la réalité de la réduction des risques découlant des effets taille et multi-métiers d'un grand établissement) et enfin orientés vers l'usage (reflet de l'expérience des *risk managers* de l'industrie bancaire).

LA VALIDATION DES RÉSULTATS PAR LE MANAGEMENT « LE MARCHAND DE VENISE »

Gardons toujours à l'esprit que le modèle interne doit rester aussi compréhensible que possible pour être « acheté » par les différents acteurs et qu'il ne trouve sa pleine finalité que lorsque ses résultats sont utilisés au sein de la gestion financière et budgétaire de la banque comme éléments de la stratégie de risques.

Un dialogue du *Marchand de Venise*, de Shakespeare, montre bien que « le métier d'un armateur consiste à évaluer non pas la probabilité d'une tempête capable de détruire son navire, mais l'ampleur de la tempête maximale risquée afin de construire un navire assez solide pour y résister ».

Comme les autres éléments du dispositif de gestion des RO, le modèle interne et ses résultats doivent être validés par la Direction générale



puis portés à l'information de l'organe délibérant (via le comité d'audit par exemple). Pour un grand établissement international, ce processus de validation doit être organisé avec méthode dans le cadre de la présentation d'ensemble des dispositifs Bâle II et de leurs conséquences sur le pilotage et la gestion financière du groupe.

Les critères qualitatifs de Bâle II demandent en la matière (§ 666 b) que la banque dispose des techniques pour allouer les fonds propres au titre des RO aux principales lignes métier et pour inciter à une meilleure gestion de ce risque au sein de chacune.

Le niveau de capital au titre du RO doit chercher à traduire le poids de ce risque (qui peut être différent de celui des risques de crédit ou de marché) et entrer dans l'assiette allouée à chaque ligne métier. L'objectif est d'aboutir à une vision plus précise du couple risque/rentabilité en y introduisant cette nouvelle composante. On observe, en tout cas, des profils de sinistralité différenciés selon les secteurs d'activité : risque d'intensité plus marqué pour certains métiers (marchés de capitaux, gestion d'actifs et de fonds, banque privée notamment), risque de fréquence prédominant dans la banque de détail où l'importance du risque opérationnel frontière implique, par ailleurs, qu'une part du capital soit prise en compte par le risque de crédit (en particulier pour l'activité des crédits à la consommation).

Pour les scénarios transverses, l'appétence des dirigeants pour le risque (niveau de risque accepté) se reflétera dans le niveau du capital qui pourra être d'autant plus faible que les dispositifs de maîtrise seront bien dimensionnés, efficaces et opérationnels (exemple précédent du Plan de continuité d'activités, s'appuyant sur un Plan de secours informatique).

C'est ainsi que le modèle sera orienté progressivement vers l'usage par les responsables de métier et ne restera pas (seulement) une affaire de « spécialistes ».

« HOME/HOST » : UNE RÉFORME MONDIALE ?

Dans le cadre d'un article publié dans cette même revue il y deux ans, nous avons souligné le bien-fondé de la réforme Bâle II, mais aussi les améliorations sur les dispositifs réglementaires qui étaient encore attendues par les banques :

- « renforcement du caractère incitatif des méthodes avancées : le gain de fonds propres apporté par les méthodes AMA par rapport à la méthode standard est insuffisant, à supposer qu'il ne se transforme pas en pénalité. Il est d'autant plus important pour ce faire que les effets réducteurs de diversification découlant des faibles coefficients de corrélation (ou interdépendances) entre les catégories de risques puissent être acceptés par les régulateurs ;



- application des règles du CP 3 dans l'esprit plutôt que la lettre (simplification) : les critères d'éligibilité aux méthodes avancées (qui diffèrent d'ailleurs peu de ceux de la méthode standard) sont parfois très exigeants sur la forme, par exemple sur l'utilisation des données externes ou dans le fait que le système de mesure exige la prise en compte systématique des quatre briques de données ;
- cohérence dans la supervision par les régulateurs de l'implémentation de l'accord, afin de garantir un régime de saine concurrence entre les banques et de faciliter les validations du système, en particulier pour les banques internationales qui seront revues à la fois par le régulateur du pays d'origine (*home*) et ceux des pays d'implantation de ses filiales et succursales (*host*). D'autant que le capital réglementaire doit de toute manière être calculé au niveau consolidé..., ce qui suppose la définition de mécanismes d'allocation des fonds propres aux entités d'un groupe (filiales/succursales) ».

Malheureusement ces points ont peu avancé depuis la publication de l'accord Bâle II en juin 2004. Si le CEBS a le mérite de fournir des guidelines pour l'implémentation au niveau européen (CP 10), la mise en place de l'Accord Implementation Group (AIG) n'a pas encore permis de progrès réel sur les deux autres points.

Les banques ont même le sentiment que l'on a reculé sur la possibilité concrète de mettre en place la méthode AMA hybride (ICCM - § 656) consistant à permettre aux groupes internationaux de définir un système d'allocation mondial du capital économique entre leurs lignes métier à partir du modèle central, sous réserve que les filiales « significatives » réalisent un calcul AMA séparé. L'IIF a ainsi regretté que cette notion de filiale significative n'ait toujours pas été définie et que certains régulateurs n'adhèrent pas à cette approche hybride en s'opposant à ce que les filiales de leur pays reçoivent une allocation.

Le risque est réel actuellement de voir ces grands groupes gérer à la fois un capital économique AMA au niveau central et un capital réglementaire au niveau filial en méthode standard en raison du manque de consensus dans la communauté des régulateurs. Même si l'on peut comprendre les préoccupations de ces derniers sur le maintien de la solidité prudentielle, ce serait paradoxal d'aboutir à une dichotomie entre le système interne de *risk management* et l'exigence réglementaire, contraire à l'objectif fondamental de l'accord.

C'est pourquoi le récent document consultatif du Comité de Bâle¹⁴ sur le sujet était attendu ; souhaitons qu'il permette des avancées concrètes et rapides.

Grâce au Comité de Bâle, les banques ont beaucoup investi dans les dispositifs de gestion de leurs risques opérationnels et se préparent à entamer le processus de validation de ces derniers avec leur régulateur

principal (*home*). Pour que l'essai de Bâle II, lancé il y a déjà 5 ans, soit transformé au niveau national et mondial, il est fondamental que, dans chaque pays, le régulateur mesure le chemin parcouru par tous et que la communauté des autorités réglementaires reconnaisse le *leadership* du régulateur *home* (chacun l'est à tour de rôle) sur le régulateur *host* et aboutisse à une réelle convergence sur les règles d'implémentation et de validation de l'accord.

NOTES

1. Dont les calculs sont fondés sur un modèle externe imposé, dit IRB, et des paramètres calculés en interne (PD, EAD, LGD et CCF).
2. « International Convergence of Capital Measurement and Capital Standard » (juin 2004), § 644 à 683.
3. « These elements must include the use of internal data, relevant external data, scenario analysis and factors reflecting the business environment and internal control systems » - ICCM § 669 e).
4. Committee of European Banking Supervisors - CP 10 : « Guidelines on the implementation, validation and assessment of AMA and IRB Approaches ». Juillet 2005.
5. Operational Riskdata eXchange : consortium regroupant une vingtaine de grands établissements parmi lesquels : JP Morgan, Deutsche Bank, ABN Amro, BNP Paribas... et le groupe Crédit Agricole (depuis décembre 2005).
6. Composé de : Banque de France, BNP Paribas, Crédit Agricole SA, Groupe Caisses d'Épargne, Natexis BP, Société Générale.
7. Généralement la moyenne de la fréquence, la moyenne et l'écart type de la sévérité.
8. *The Basel Handbook*, chapitre 15 publié par Risk Books. Décembre 2003.
9. Référence : article publié dans *Revue Banque*, Juillet/août 2004 « La prise en compte de la diversification des risques opérationnels » M. Pennequin, T. Roncalli, E. Salomon.
10. La valeur calculée est toujours inférieure à 0,15 % dans les simulations effectuées sur des historiques d'au moins 3 ans.
11. *Report on the use and validation of correlations within the AMA framework*- November 25, 2005.
12. Résultats des simulations effectuées à partir des historiques de pertes du groupe Crédit Agricole SA.
13. Sinon le seuil de confiance de la perte cumulée des 7 catégories serait largement supérieur à la valeur de 99,9 % déjà trop élevée.
14. « Home-Host information sharing for effective Basel II implementation ». November 2005.