

Rapport de stage de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en Mathématiques Appliquées et
Calcul Scientifique à l'Université Paris 13 – Sup' Galilée.

La gestion des risques opérationnels dans une banque d'investissement



Malek Salah KHALFAT
Du 14 Mars au 13 Septembre 2016

Encadrant : Faïçal OUERGHI

Tuteur universitaire : Ahmed KEBAIER

Confidentiel

Plan

Remerciements	4
Résumé	6
Introduction.....	8
I. Présentation de l'entreprise	9
1. Présentation de GBIS : Banque de Grande Clientèle et Solutions Investisseurs	10
2. Présentation de GBS.....	12
3. Présentation de SAFE	13
II. Le risque opérationnel	14
1. Définition	14
2. La cartographie des risques opérationnels	14
3. Capital réglementaire dans le dispositif de Bâle II	15
4. Dispositif de maîtrise des risques opérationnels	16
a) Collecte des incidents opérationnels internes et externes	16
b) Indicateurs clés de risques.....	17
c) Les analyses de scénarii	18
5. Focus sur les méthodes de mesure	18
a) La méthode de base.....	19
b) La méthode Standard	19
c) La méthode AMA	20
6. Couverture des risques opérationnels	26
a) Obligation Catastrophe Naturelle.....	26
b) Obligation Risques Opérationnels	32
III. Mes missions	33
1. Analyse des pertes opérationnelles et des KRI	33
2. Développement d'un outil pour collecter les pertes	34

IV. Compétences développées	35
Conclusion	36
Glossaire	37
Bibliographie.....	40
Annexes	42
1. Article sur l'obligation qui permet de se couvrir contre les risques opérationnels.....	42
2. Alertes et contrôles	43

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon stage et plus particulièrement les personnes que je cite ci-dessous.

Tout d'abord, je remercie Olivier Lafitte, Emmanuel Audusse, Ahmed Kebaier et toute l'équipe de la MACS pour leurs conseils pendant ces trois années d'enseignements et de collaboration.

Je souhaite remercier, également, mes maitres de stage en entreprise Faïçal Ouerghi et Stéphane Noume Njomgang qui m'ont formé, accompagné et qui ont répondu à mes questions tout au long de mon stage. J'ai apprécié l'accueil agréable au sein de l'entreprise ce qui a facilité mon intégration dans l'équipe.

Je tiens à remercier, aussi, les autres membres de l'équipe : Jérôme Cassan et Herve Gérard Yoh. J'ai eu la chance d'intégrer une équipe dynamique ce qui m'a permis d'acquérir des nouvelles compétences et connaissances sur le plan technique mais aussi sur le plan relationnel.

Enfin, un grand merci à ma famille qui m'a toujours encouragé et poussé pour donner le meilleur de moi-même. Une énorme pensée à ma tante qui nous a quittés au début de l'année...

Pour des raisons de confidentialité, certains points n'ont pas pu être développés :

- Le descriptif des incidents opérationnels ;
- Les Macros développées durant ce stage.

Les ressources utilisées sont citées dans la bibliographie.

Les termes techniques sont tous définis dans le glossaire à la page 38.

Résumé

Le risque opérationnel est devenu un thème majeur dans les banques. Les autorités de régulation financière donnent de plus en plus d'importance à ce risque parce que l'impact des pertes opérationnelles est de plus en plus important. Parmi les pertes opérationnelles les plus connues, on peut citer notamment :

- L'affaire Kerviel en 2008 dans laquelle le trader a pris des positions directionnelles qui dépassaient les limites autorisées (c'est-à-dire des positions exposées aux risques de marchés).
- La faillite de la banque Barings en 1995 où l'un de ses traders a perdu de l'argent sur des contrats Futures en pariant sur la hausse d'un indice boursier et a dissimulé ses pertes dans un compte d'erreurs.
- La crise de Subprime qui est souvent liée à la complexité des produits et aux risques sous-estimés par les traders.

La réglementation Bâle II¹ a remplacé le ratio de Cooke² par le ratio de Mc Donough³ pour bien maîtriser l'engagement des banques dans leur activité. Ce ratio permet de lier les créances d'une banque à ses fonds propres⁴. Le ratio de Mc Donough permet donc de se couvrir contre les risques de crédit, les risques de marché mais aussi les risques opérationnels.

Pour quantifier les fonds propres liés aux risques opérationnels, le régulateur propose trois modèles de mesure :

- La méthode de base : le capital réglementaire est égal au PNB moyen, Produit Net Bancaire, de l'entreprise multiplié par un coefficient forfaitaire qui varie entre 15 % et 20 %.
- La méthode standard : le capital réglementaire est calculé par ligne métier. Il est égal au PNB moyen multiplié par un coefficient de 12, 15 ou 18 % selon l'activité.
- La méthode AMA, Advanced Measurement Approach : le capital est évalué selon un modèle interne développé par chaque établissement financier. Ce modèle approche au mieux l'évaluation du risque de perte et le besoin en capital correspondant.

Le modèle AMA est le modèle utilisé par les institutions financières de premier plan. Il est nécessaire de disposer d'une base de données des pertes pour mesurer le risque opérationnel d'une manière efficace et l'évaluer avec un certain degré de confiance.

¹ Voir définition dans le glossaire page 37

² Voir définition dans le glossaire page 37

³ Voir définition dans le glossaire page 37

⁴ Voir définition dans le glossaire page 37

En Mars 2016, le comité de Bâle a proposé la SMA, Standardised Measurement Approach, qui remplacera les trois modèles précédents. Le but de ce nouveau modèle est non seulement d'utiliser le même modèle au sein des établissements financiers pour avoir une mesure homogène et faciliter la comparabilité de ces établissements mais aussi de réduire la complexité du modèle AMA.

Cette nouvelle approche pour le calcul du capital réglementaire sera appliquée en 2019. L'enjeu principal du régulateur est d'achever la réforme Bâle III. Ainsi, les deux années à venir seront consacrées à la mise en place du modèle SMA et des nouvelles métriques telles que FRTB⁵, Fundamental Review of the Trading Book.

⁵ Voir définition dans le glossaire page 37

Introduction

J'ai effectué mon stage de fin d'études de 6 mois au sein du département SAFE (Security & Anti-Fraud Expertise) à la Société Générale Global Banking & Investor Solutions (GBIS). J'ai travaillé dans un environnement de gestion des risques opérationnels dans le marché financier.

Le but de ce stage est d'assurer la sécurité des opérations financières, de suivre les risques opérationnels au Front Office et d'automatiser les processus de contrôle de ces risques. Ainsi, le but de ce rapport est de définir les risques opérationnels, d'expliquer la gestion de ce type de risque dans une banque d'investissement et de présenter les tâches que j'ai été amené à réaliser.

En premier lieu, je présenterai l'entreprise Société Générale et le rôle de l'équipe dans laquelle j'ai effectué mon stage.

Puis, j'expliquerai, d'une part, la gestion des risques opérationnels au sein d'une banque d'investissement et les actions mises en place pour réduire l'impact des incidents liés à ce risque et, d'autre part, la méthode pour calculer le capital réglementaire associé aux risques opérationnels.

Ensuite, je détaillerai le fonctionnement d'une obligation qui permet de se couvrir contre les risques opérationnels.

Enfin, je décrirai dans ce rapport les connaissances métiers et les compétences techniques que j'ai pu acquérir durant ce stage.

I. Présentation de l'entreprise

Société générale est un groupe bancaire français créée en mai 1864. Il est l'un des tout premiers groupes européens de services financiers.

Les trois principaux métiers du groupe Société Générale sont :

- les Réseaux France avec les enseignes Société Générale, Crédit du Nord et Boursorama ;
- les Réseaux Internationaux présents en Europe centrale et orientale et en Russie, dans le Bassin méditerranéen, en Afrique subsaharienne, en Asie et en Outre-mer ;
- la Banque de Financement et d'Investissement (GBIS : Global Banking & Investor Solutions) qui est une banque d'investissement, financements et activités de marché.

Au 3 mars 2016, la notation long terme de Société Générale est A2 chez Moody's, A chez Fitch Rating et A chez Standard & Poor's.⁶ « La notation financière ou rating est l'appréciation, par une agence de notation financière, du risque de solvabilité financière et l'attribution d'une note correspondant aux perspectives de remboursement de ses engagements envers ses créanciers : fournisseurs, banques, détenteurs d'obligations. »⁷

Création	4 Mai 1864
Directeur général	Frédéric Oudéa
PNB	25,6 Md€
Résultat net	4,0 Md€
Collaborateurs	146 000 dans 66 pays
Clients	31 Millions

Figure 1 Les chiffres du groupe Société Générale en 2015⁸

⁶ Société Générale notations financières :

www.societegenerale.com/fr/mesurer-notre-performance/investisseurs/investisseurs-dette/notations-financieres

⁷ Wikipédia Notation financière : fr.wikipedia.org/wiki/Notation_financi%C3%A8re

⁸ Intranet de la Société Générale

Dans le dernier classement des banques européennes de 2016 publié par l'agence de notation Standard & Poor's qui classe les banques suivant le total de leurs actifs, la Société Générale se trouve à la 7^{ème} position avec 1334.39 Milliards d'euros d'actifs sous gestion. Dans ce classement on trouve d'autres banques françaises comme la BNP et Crédit Agricole.

Current rank*	Previous rank**	Current vs. previous	Company (ticker-exchange)	Country	Total assets (€B)
1	1	NC	HSBC Holdings Plc (HSBA-LON) ¹	UK	2,177.90
2	2	NC	BNP Paribas SA (BNP-PAR)	France	1,994.19
3	5	▲	Crédit Agricole Group	France	1,698.86
4	4	NC	Deutsche Bank AG (DBK-ETR)	Germany	1,629.13
5	3	▼	Barclays Plc (BARC-LON)	UK	1,519.82
6	8	▲	Banco Santander SA (SAN-MAD) ²	Spain	1,339.72
7	7	NC	Société Générale SA (GLE-PAR)	France	1,334.39
8	9	▲	Groupe BPCE	France	1,166.54
9	6	▼	Royal Bank of Scotland Group Plc (RBS-LON)	UK	1,106.48
10	10	NC	Lloyds Banking Group Plc (LLOY-LON)	UK	1,094.65
11	12	▲	UBS Group AG (UBSG-SWX) ²	Switzerland	867.46
12	13	▲	UniCredit SpA (UCG-MIL) ³	Italy	856.81
13	11	▼	ING Groep NV (INGA-AMS)	Netherlands	841.77
14	14	NC	Credit Suisse Group AG (CSGN-SWX)	Switzerland	754.73
15	16	▲	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria SA (BBVA-MAD)	Spain	750.08
16	19	▲	Crédit Mutuel Group **** ⁴	France	709.76
17	17	NC	Intesa Sanpaolo SpA (ISP-MIL)	Italy	676.50
18	18	NC	Rabobank Group	Netherlands	670.37
19	15	▼	Nordea Bank AB (NDA-OME)	Sweden	646.87
20	21	▲	Standard Chartered Plc (STAN-LON)	UK	589.69

Figure 2 Classement des banques européennes par le total d'actifs sous gestion⁹

1. Présentation de GBIS : Banque de Grande Clientèle et Solutions Investisseurs

Le pôle GBIS, Global Banking & Investor Solutions, exerce au plan mondial les activités de banque de financement et d'investissement, de gestion d'actifs, de banque privée et les métiers titres au service d'une clientèle d'entreprises, d'institutions financières, d'investisseurs, gestionnaires de patrimoines et de clients privés.

⁹ S&P Global Market Intelligence Avril 2016 : <https://www.spcapitaliq.com/>

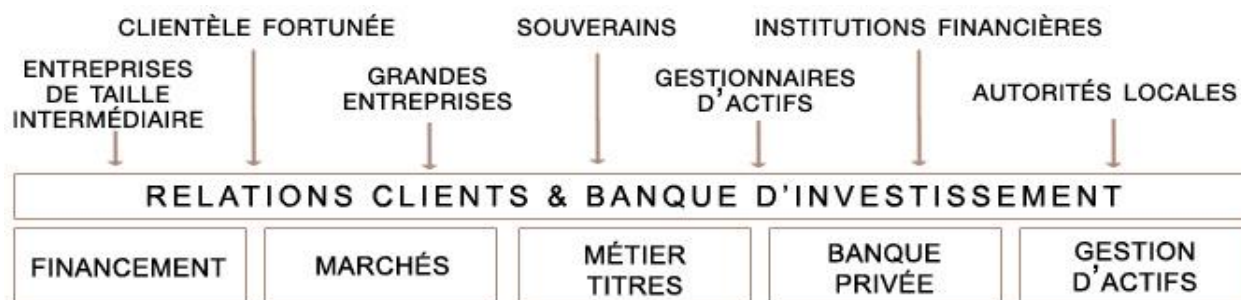


Figure 3 Les métiers de GBIS¹⁰

Les activités des GBIS s'articulent autour de deux axes :

Pour les emprunteurs :

- Services de conseils en fusions et acquisitions, les restructurations de capital et en levées de capitaux couvrant les introductions en bourse et l'accès aux marchés actions.
- Solutions de levée de capitaux sur les marchés obligataires, restructuration de capital et dette, financement d'acquisition à effet de levier¹¹.
- Solutions en couverture des risques de taux, change et inflation.

Pour les investisseurs : Solutions de gestion des risques, obligations, crédit, change, matières premières et dérivés.

¹⁰ Intranet de la Société Générale

¹¹ Voir définition dans le glossaire page 38

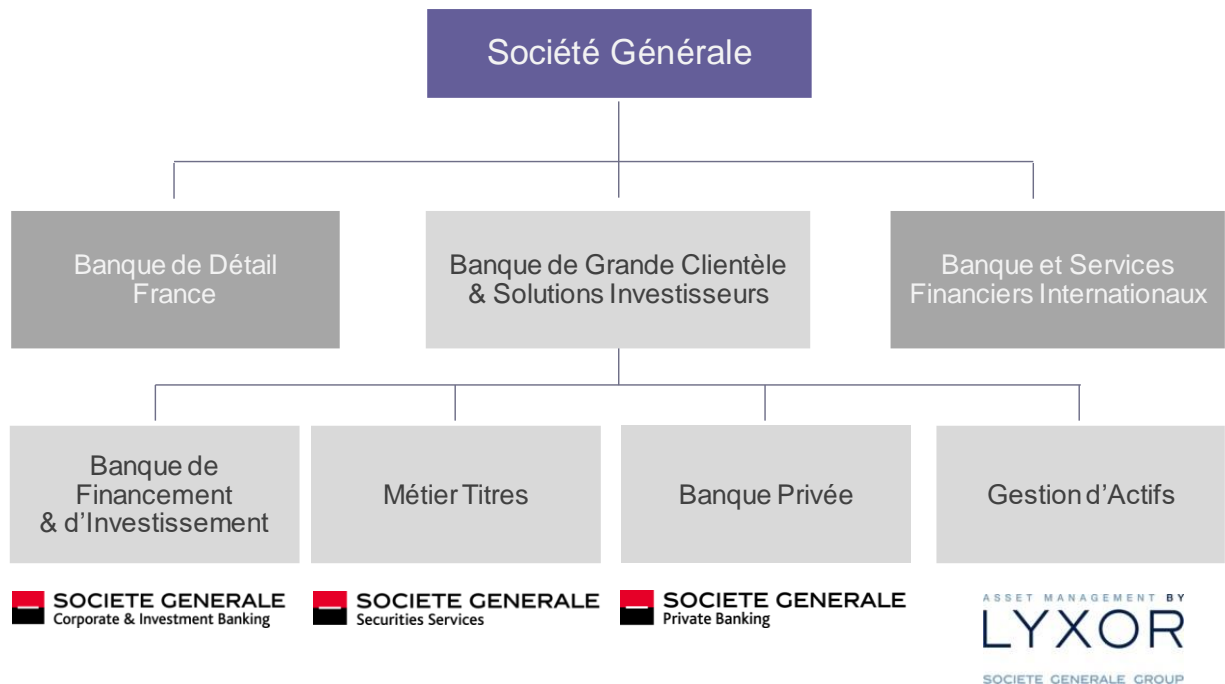


Figure 4 GBIS dans le groupe Société Générale¹²

Les lignes métiers au sein de GBIS sont les suivantes :

- Société Générale Corporate & Investment Banking : banque de financement & d'investissement ;
- Société Générale Securities Services : métier titres ;
- Société Générale Private Banking : banque privée ;
- Lyxor : gestion d'actifs.

Au sein de GBIS, on trouve le département GBS qui représente le support et qui est en charge de répondre aux besoins des 4 lignes métiers.

2. Présentation de GBS

La division Global Business Services participe au développement et la performance des lignes métiers de GBIS. Cette équipe rassemble les fonctions supports suivantes : le département Market Analysts & Certification Community (MACC), la Direction des Opérations (OPER), la Direction des Systèmes d'Information (ITEC) et la Direction de la sécurité des opérations et de la prévention de la fraude (SAFE).

¹² Intranet de la Société Générale

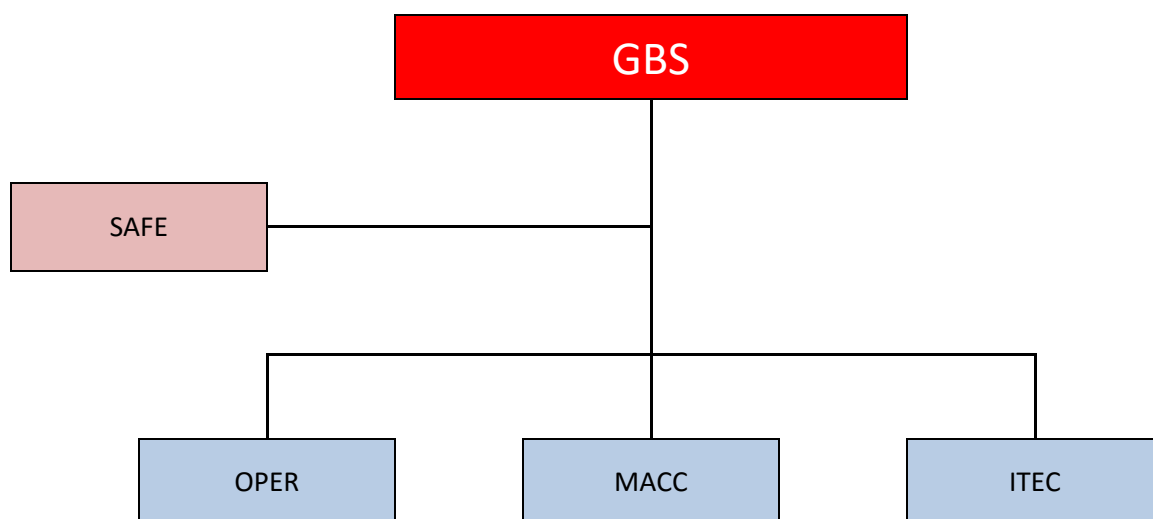


Figure 5 L'organisation mondiale de GBS¹³

3. Présentation de SAFE

Le département SAFE est chargé d'organiser, d'animer les risques opérationnels et de définir les cadres du contrôle permanent sur le périmètre GBIS.

Créé en 2008, le rôle du département SAFE est d'appliquer les règles et les procédures définies au niveau du groupe Société Générale en matière de gestion des risques opérationnels, de contrôle interne et de conformité. SAFE fait partie de la filière Risques Opérationnels du Groupe dédiée à GBIS.

Les principales responsabilités de SAFE sont les suivantes :

- S'assurer que chaque ligne d'activité au sein de GBIS gère ses risques opérationnels ;
- Mettre en œuvre et coordonner les processus de gestion des risques opérationnels ;
- Surveiller les risques opérationnels ;
- Détecter et prévenir la fraude et le Rogue Trading ;
- Renforcer la culture de gestion des risques opérationnels ;
- Gérer la Sécurité des Systèmes d'Information et la Cybercriminalité.

¹³ Intranet de la Société Générale

II. Le risque opérationnel

1. Définition

Le risque opérationnel est défini comme étant « le risque de pertes provenant de processus internes inadéquats ou défectueux, de personnes et systèmes ou d'événements externes. » ¹⁴

« Le risque opérationnel est le risque de pertes directes ou indirectes dues à une inadéquation ou à une défaillance des procédures de l'établissement (analyse ou contrôle absent ou incomplet, procédure non sécurisée), de son personnel (erreur, malveillance et fraude), des systèmes internes (panne de l'informatique...) ou à des risques externes (inondation, incendie...). » ¹⁵

Le risque opérationnel intervient, au même titre que le risque de marché et le risque de crédit, dans le calcul du capital réglementaire. En montant de pertes, c'est le risque le plus important pour la banque, après le risque de crédit.

2. La cartographie des risques opérationnels

La réglementation Bâle II a élaboré une classification de l'ensemble des risques opérationnels bancaires, en les déclinant selon les 8 grandes catégories d'événements ci-dessous :

- **Litiges commerciaux** : tout problème dans la relation commerciale entre la banque et des tiers, identifiés et signalés par ces derniers, relevant de la nature des produits offerts, des techniques de vente, de la lisibilité/conformité légale des contrats, du respect des termes de l'accord entre les parties, de la gestion de la relation, de la mauvaise exécution d'une instruction, ou tout acte de négligence ou dommage accessoire causé par la banque vis-à-vis d'un tiers.
- **Litiges avec les autorités** : tout non-respect non intentionnel des lois, réglementations ou règlements édictés par des autorités auxquels les intervenants (entreprises ou banques) doivent adhérer comme condition à l'exercice de leur activité. Cette catégorie comprend notamment tous les événements liés au non-respect de la réglementation sur la lutte contre le blanchiment et le financement du terrorisme.

¹⁴ Définition du comité de Bale en 2005 : www.fimarkets.com/pages/risque_operationnel.php

¹⁵ Wikipédia Risque opérationnel (établissement financier) : [fr.wikipedia.org/wiki/Risque_op%C3%A9rationnel_\(%C3%A9tablissement_financier\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Risque_op%C3%A9rationnel_(%C3%A9tablissement_financier))

- **Erreurs de tarification (« Pricing ») ou d'évaluation du risque** : toute défaillance dans le processus d'évaluation de l'exposition au risque (marché / crédit) du prix ou de la valorisation d'une opération due par exemple à un manque d'information, à un problème de modélisation, à la mauvaise utilisation d'un modèle, à un collatéral¹⁶/une garantie ou caution mal valorisé (prix incorrect ou montage inopérant), que ce soit à l'initiation de l'opération ou lors du suivi du risque sur la durée de vie de l'opération.
- **Erreurs d'exécution** : toutes les erreurs de traitement à tout stade d'une opération (erreurs de saisie, de confirmation, de règlement, de réconciliation, d'identification et/ou de résolution des irrégularités, de conservation de documents, de valeurs, titres ou de contrats).
- **Fraudes et autres activités criminelles** : tout non-respect intentionnel de loi/règlement/procédure existant du fait d'un salarié de la banque ou de personnes externes, incluant en particulier le vol de fonds, de valeurs ou d'actifs (physiques ou intellectuels), les transactions fictives ou non autorisées, l'usage non autorisé d'informations privilégiées ou confidentielles (délit d'initié¹⁷), les escroqueries et autres activités criminelles affectant les actifs ou les locaux du Groupe, y compris les actes de malveillance contre les systèmes informatiques.
- **Activités non autorisées sur les marchés (Rogue Trading)** : tout non-respect ou détournement intentionnel de règles internes ou externes concernant spécifiquement les marchés par les opérateurs de marché (traders), dans le cadre de leurs interventions sur ces marchés.
- **Perte de moyens d'exploitation** : tout événement affectant les moyens d'exploitation et entraînant une interruption dans la capacité de la banque à opérer : destruction d'immeubles, de machines, perte ou disparition d'un fournisseur clé, destruction de données de référence et/ou transactionnelles, perte d'individus ou d'équipes clés.
- **La défaillance des systèmes d'information** : concerne tout problème, fonctionnel ou technique, aussi bien dans les installations informatiques (hardware), logiciels ou applications (software) ou les équipements de communication.

3. Capital réglementaire dans le dispositif de Bâle II

Pour déterminer les fonds propres réglementaires associés aux risques opérationnels, le régulateur et les institutions bancaires ont mis en place des moyens pour identifier, mesurer et contrôler ces risques.

D'après l'accord de Bâle II sur le traitement des fonds propres, les établissements financiers doivent calculer un capital réglementaire spécifiquement dédié à la couverture des risques opérationnels et améliorer les dispositifs et les pratiques de gestion de ces risques.

¹⁶ Voir définition dans le glossaire page 38

¹⁷ Voir définition dans le glossaire page 38

Le Groupe Société Générale a reçu l'accord pour pouvoir appliquer la méthode avancée, dite AMA, pour mesurer les fonds propres au titre des risques opérationnels. En application de cet accord, le capital réglementaire exigé au titre des risques opérationnels est calculé au moyen d'un modèle interne, basé sur la collecte des pertes opérationnelles survenues dans les entités du Groupe et sur les résultats des analyses de scénarii ou bien du RCSA, Risk Control Self-Assessment.

4. Dispositif de maîtrise des risques opérationnels

Pour limiter l'impact des incidents opérationnels, on trouve, au sein des banques de financement et d'investissement, un dispositif qui consiste à collecter ces incidents, les analyser et à mettre en place des indicateurs pour les risques opérationnels.

a) Collecte des incidents opérationnels internes et externes

Nous pouvons distinguer deux types de pertes : les pertes internes et les pertes externes. La collecte des pertes internes concerne les pertes subies par le groupe Société Générale liées à un évènement de risque opérationnel, et leur analyse. L'analyse des pertes externes concerne les pertes subies par l'industrie bancaire.

La collecte de pertes opérationnelles a deux objectifs :

- D'une part, elle a pour but d'améliorer et de renforcer le système de contrôle afin de réduire l'occurrence des pertes. L'analyse et la surveillance des événements internes de risques opérationnels sont fondamentales pour assurer la cohérence du contrôle de l'exposition face aux risques opérationnels. Cette collecte des données permet de surveiller le coût engendré par ces risques opérationnels. En analysant les causes de ces événements opérationnels, les actions pour les mitiger sont implémentées afin d'éviter la récurrence de ces événements.
- D'autre part, elle sert aussi d'historique pour le calcul du capital requis face aux risques opérationnels. Ce calcul se fait sur les données des incidents opérationnels historiques sur 5 ans. Ainsi, un incident en 2016 affectera le calcul des fonds propres en 2021.

Dans le cadre de la méthode AMA, le groupe Société Générale doit obligatoirement utiliser les données historiques de pertes opérationnelles pour modéliser le calcul du capital requis. Les pertes internes doivent être comparées aux pertes externes.

b) Indicateurs clés de risques

Les indicateurs clés de risques (ou KRI : Key Risk Indicators) sont des indicateurs d'alerte qui permettent de suivre de manière régulière l'exposition aux risques les plus sensibles, de suivre son évolution et d'en améliorer le pilotage. Un KRI est une mesure quantitative, on peut citer par exemple, le nombre d'alerte émis par le système d'information suite à une anomalie ou bien le nombre d'incidents opérationnels sur une période de temps donnée.

Voici une liste non exhaustive des KRI qu'on peut avoir dans une banque d'investissement :

- Le nombre de pertes opérationnels ;
- Le nombre de formations obligatoires non réalisées par le Front Office : des formations sur les nouvelles réglementations par exemple ;
- Les alertes à hiérarchie élevée et les contrôles automatiques déclenchés par le système d'information;
- Le nombre de plan d'action¹⁸ non livrés.

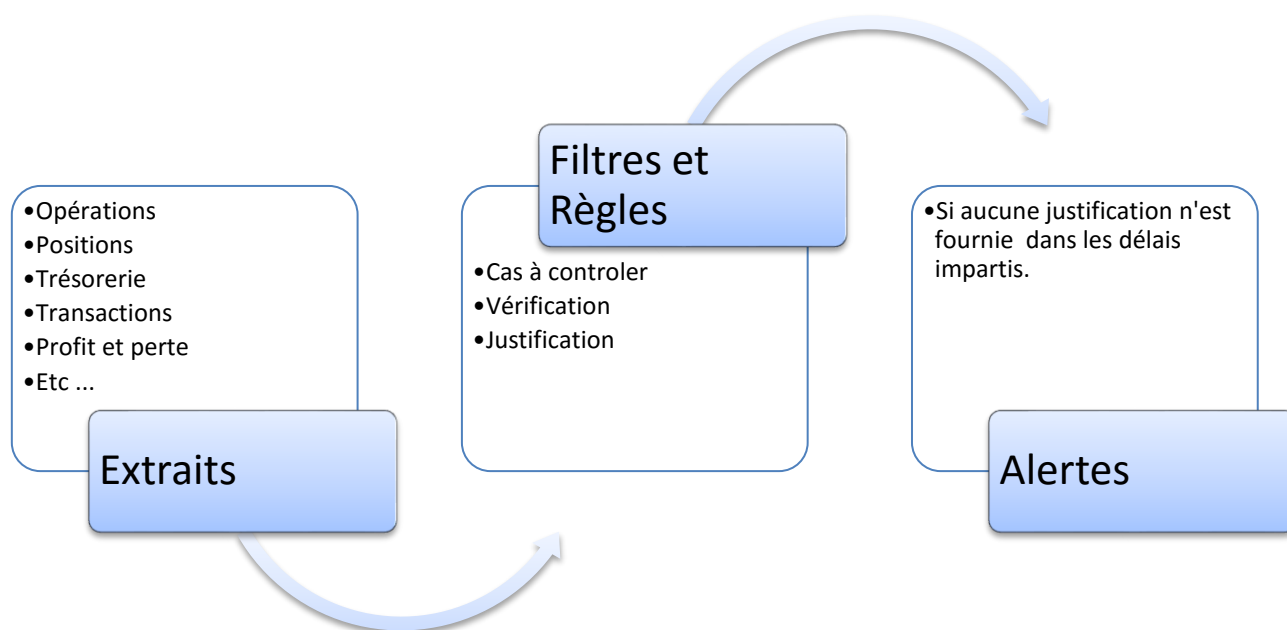


Figure 6 Schéma de création d'une alerte¹⁹

¹⁸ Voir définition dans le glossaire page 38

¹⁹ Intranet de la Société Générale

c) Les analyses de scénarii

Un scénario décrit les conditions de survenance potentielle d'un événement de risque susceptible d'engendrer des pertes opérationnelles sévères. Les analyses de scénarii permettent d'une part de mesurer l'impact potentiel des incidents opérationnels sur l'activité de la banque et d'autre part de prendre en compte les scénarii « extrêmes » qui constituent une forte sévérité au niveau du montant de la perte et une fréquence rare.

5. Focus sur les méthodes de mesure

A la Société Générale le capital réglementaire est calculé pour chaque ligne métier et pour chaque type de risque. Les lignes d'activités sont représentées par des cellules dans la matrice Business Line X Risk Category.

	Litiges commerciaux	Litiges avec les autorités	Erreurs de tarification (« pricing ») ou d'évaluation du risque	Erreurs d'exécution	Fraudes et autres activités criminelles	Activités non autorisées sur les marchés (Rogue Trading)	Perte de moyens d'exploitation	La défaillance des systèmes d'information
Financing Activities								
Market Activities	Business Line							
Private Banking			Risk Category					
Retail Banking : Foreign				Risk Cell				
Retail Banking								

Figure 7 Matrice Business Line X Risk Category²⁰

²⁰ Intranet de la Société Générale

a) La méthode de base

Les fonds propres calculés par cette méthode sont reliés au PNB de l'établissement financier. Cette méthode n'incite pas à la maîtrise des risques opérationnels parce qu'elle ne prend pas en compte l'impact de ces risques.

Ce capital économique est calculé de la manière suivante :

$$FP_{RO} = \alpha \times PNB_{Total}$$

Avec :

- α est un ratio fixé par le régulateur, qui varie entre 15 % et 20 %.
- FP_{RO} est l'exigence en fonds propres pour couvrir les risques opérationnels ;
- PNB_{Total} est le PNB moyen sur les trois dernières années.

b) La méthode Standard

Cette méthode permet de calculer les fonds propres par type d'activité. Pour calculer la valeur totale des fonds propres de l'établissement financier, il suffit de faire la somme des fonds propres de chaque ligne métier.

Nous avons :

$$FP = \sum_j FP(j) = \sum_j \beta(j) \times FI(j)$$

Avec FI l'indicateur financier de la ligne métier j .

Business line (j)	Beta factors(β_j)
$j = 1$, corporate finance	18%
$j = 2$, trading & sales	18%
$j = 3$, retail banking	12%
$j = 4$, commercial banking	15%
$j = 5$, payment & settlement	18%
$j = 6$, agency services	15%
$j = 7$, asset management	12%
$j = 8$, retail brokerage	12%

Figure 8 Le facteur β en fonction de la ligne d'activité²¹

²¹ Working Papers by the Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) 2005

Les deux méthodes précédentes sont des méthodes forfaitaires. Elles sont très coûteuses pour les établissements financiers. Ces méthodes obligent ces établissements à bloquer des fonds propres trop importants pour se couvrir contre les risques opérationnels.

c) La méthode AMA

C'est la méthode utilisée au sein du groupe Société Générale et par toute l'industrie bancaire. La méthode AMA est la méthode la plus complexe, elle est réservée aux établissements les plus exposés aux risques opérationnels.

Pour recevoir l'autorisation d'appliquer cette méthode, le régulateur exige des banques des critères quantitatifs et qualitatifs. On peut citer notamment :

- Le conseil d'administration et la direction générale doivent participer à la surveillance du dispositif de gestion des risques opérationnels.
- Une équipe indépendante dédiée à la gestion des risques opérationnels doit être mise en place.

Nous distinguons trois types d'approches : l'approche de mesure interne, la Scorecard Approach et les approches basées sur la modélisation des pertes, LDA, Loss Distribution Approach.

i. L'approche de mesure interne : IMA, Internal Measurement Approach

La perte exceptionnelle, UL , est calculée à partir de la formule suivante :

$$UL = EL \times \gamma \times RPI$$

Où EL la perte espérée, γ le facteur d'échelle et RPI l'indice de profil de risque.

Les fonds propres pour les risques opérationnels sont calculés pour chaque ligne métier et chaque type de risque. Pour une ligne métier i et un type de risque j , nous avons :

$$UL(i, j) = EL(i, j) \times \gamma(i, j) \times RPI(i, j)$$

Le Comité de Bâle propose que la perte espérée soit calculée à partir de la formule suivante :

$$EL(i,j) = EI(i,j) \times PE(i,j) \times LGE(i,j)$$

Avec :

- $EI(i,j)$ est l'indicateur d'exposition ;
- $PE(i,j)$ est la probabilité d'occurrence d'une perte ;
- $LGE(i,j)$ représente le montant de la perte.

ii. Scorecard Approach

Cette approche permet d'évaluer l'environnement de contrôle des risques opérationnels. Cette évaluation se fait à travers Le Risk and Control Self Assessment (RCSA). Le RCSA est un exercice annuel d'auto-évaluation et des dispositifs de maîtrise des risques à l'aide de questionnaires métiers. Les questions sont construites autour des principales thématiques et catégories de risques opérationnels dans la banque. Le RCSA permet de représenter les risques opérationnels tels qu'ils sont perçus par la ligne métier et réalisés avec les responsables de chaque ligne métier au niveau du Front Office.

Cet exercice permet d'identifier les vulnérabilités du dispositif de prévention et de faciliter la mise en place d'indicateurs clés de risques. Des plans d'actions sont élaborés pour remédier aux faiblesses du dispositif de prévention et de contrôle.

Le RCSA est obligatoire pour les banques qui ont opté pour le calcul des exigences minimales de fonds propres au titre du risque opérationnel selon l'approche avancée (AMA).

iii. Loss Distribution Approach

La méthode LDA consiste à approcher des données de pertes par des lois statistiques. Cette approximation se fait en trois étapes :

- On modélise la fréquence et la sévérité des pertes opérationnelles en approchant les données historiques par une loi de probabilité ;
- On obtient la distribution de la fréquence d'une part et la distribution de la sévérité d'autre part ;
- On assemble ces deux distributions pour obtenir la distribution des pertes totales.

Pour utiliser cette approche, il faut être en mesure de fournir les :

- Données internes des pertes historiques et les données externes ;
- Analyses par scénario pour prendre en compte les événements extrêmes (faible probabilité → fort impact) ;
- Evaluations du système de contrôle interne.

La perte annuelle L causée par les risques opérationnels sur une cellule donnée (voir Figure 8 à la page 19) est la somme des valeurs des incidents opérationnels X_i sur une année donnée.

$$L = \sum_{i=1}^N X_i \quad (1)$$

- N est une variable aléatoire qui représente le nombre de sinistres moyen sur une année. C'est la fréquence des pertes opérationnelles ;
- X_i est une variable aléatoire positive qui représente le coût des incidents opérationnels. C'est la sévérité des pertes opérationnelles.

Une fois qu'on a établi la formule (1), il faut modéliser la distribution de la fréquence et la distribution de la sévérité.

Distribution de la fréquence

La fréquence est le nombre d'incidents opérationnels sur une période donnée. Les lois utilisées pour modéliser la distribution de la fréquence sont la loi de Poisson, la loi Binomiale et la loi Binomiale Négative.

Pour modéliser la distribution de la fréquence, la loi de Poisson est la loi la plus utilisée. Cette loi n'admet qu'un seul paramètre. Le choix de cette loi s'explique par le fait que certains incidents sont rares mais également parce qu'on n'a qu'un seul paramètre à déterminer.

La probabilité qu'il existe exactement k incidents opérationnels sur une année donnée est :

$$\mathbb{P}(k) = \mathbb{P}(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, k = 0, 1, 2 \dots$$

Pour déterminer le paramètre de cette loi on utilise la méthode de maximum de vraisemblance²² :

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda) = \prod_{i=1}^n \frac{\lambda^{x_i}}{x_i!} e^{-\lambda} = e^{-n\lambda} \prod_{i=1}^n \frac{\lambda^{x_i}}{x_i!}$$

On prend le logarithme de L , vu que L est positif :

$$\ln(L(x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda)) = \ln(e^{-n\lambda}) + \ln\left(\prod_{i=1}^n \frac{\lambda^{x_i}}{x_i!}\right) = -\lambda n + \sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{\lambda^{x_i}}{x_i!}\right) = -\lambda n + \ln(\lambda) \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \ln(x_i!)$$

On annule la dérivée de $\ln(L(x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda))$ par rapport à λ :

$$\frac{\partial \ln(L(x_1, x_2, \dots, x_n, \lambda))}{\partial \lambda} = 0$$

L'estimateur de λ est la moyenne empirique :

$$\hat{\lambda} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Distribution de la sévérité

La sévérité est le montant des pertes sur une période donnée. Pour modéliser la distribution de la sévérité, on peut utiliser des lois de probabilités telles que la loi de Weibull, la loi Log-Normale et la loi de Pareto. Ces lois sont des lois positives qui ont un comportement intermédiaire entre les lois à « queue légère » et celles à « queue lourde » au niveau de leur queue de distribution²³. L'idée est de tester différentes lois pour établir une meilleure adéquation avec l'échantillon empirique utilisé. Pour déterminer les paramètres de ces lois, on utilise la méthode des moments ou la méthode de maximum de vraisemblance²⁴.

Une fois que la distribution de la sévérité et la distribution de la fréquence sont obtenues, on peut utiliser les techniques de simulation de Monte Carlo pour obtenir la distribution des pertes totales.

²² Voir définition dans le glossaire page 38

²³ Voir définition dans le glossaire page 38

²⁴ Voir définition dans le glossaire page 38

La distribution des pertes totales permet de trouver la VaR²⁵. La Var permet à la banque de déterminer les fonds propres à allouer pour les risques opérationnels à un horizon d'un an avec un intervalle de confiance de 99,9%.

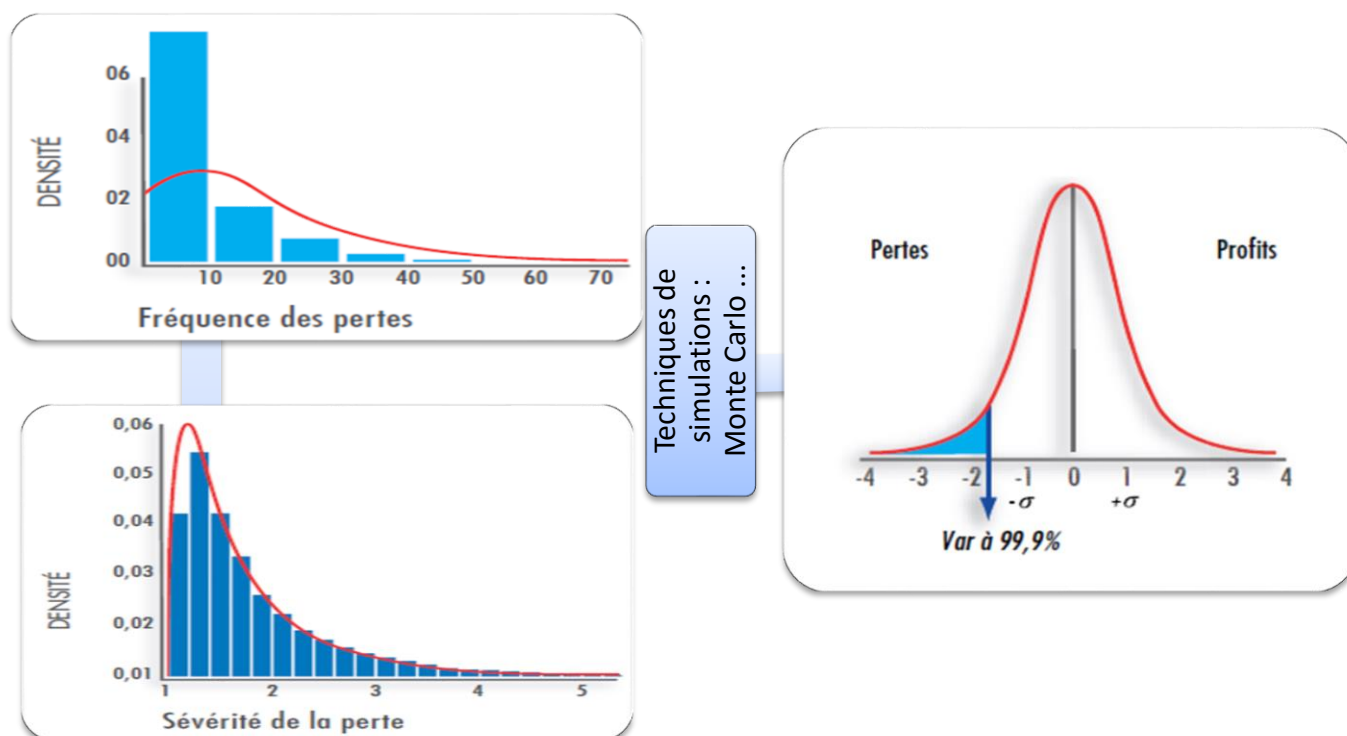


Figure 9 Les étapes pour obtenir la distribution de pertes totales²⁶

En réalité, les institutions financières établissent un seuil de collecte des pertes opérationnelles. Ce seuil permet de ne pas prendre en compte des incidents opérationnels peu significatifs (en montant). Ce type d'incidents est le plus fréquent et constituerait le corps de la distribution. Ce seuil de collecte introduira un biais dans la distribution ce qui nous amène à utiliser des lois tronquées²⁷.

L'introduction d'un seuil de collecte des pertes

Soit S un seuil de collecte des pertes. Soit X la variable aléatoire qui représente la sévérité des pertes opérationnelles et F sa fonction de répartition.

²⁵ Voir définition dans le glossaire page 38

²⁶ Réduire les fonds propres au titre du risque opérationnel : www.riskalis.com/docs/Riskalis%20-%20AMA%20-%20Risque%20Operationnel.pdf

²⁷ Voir définition dans le glossaire page 38

La loi de $X|X \geq S$ est la loi conditionnelle de X tronquée à gauche de S . La fonction de répartition de cette loi tronquée est la suivante :

$$\begin{cases} P(X < x|X \geq S) = \frac{P(S \leq X < x)}{P(X \geq S)} = \frac{F(x) - F(S)}{1 - F(S)} \text{ si } x > S \\ P(X < x|X \geq S) = 0 \text{ si } x \leq S \end{cases}$$

Pour approcher la distribution de la sévérité, on a vu qu'on pouvait utiliser la *loi Log-Normale*. Dans le graphique suivant, on peut remarquer l'effet d'introduction d'un seuil de collecte des données sur cette loi.

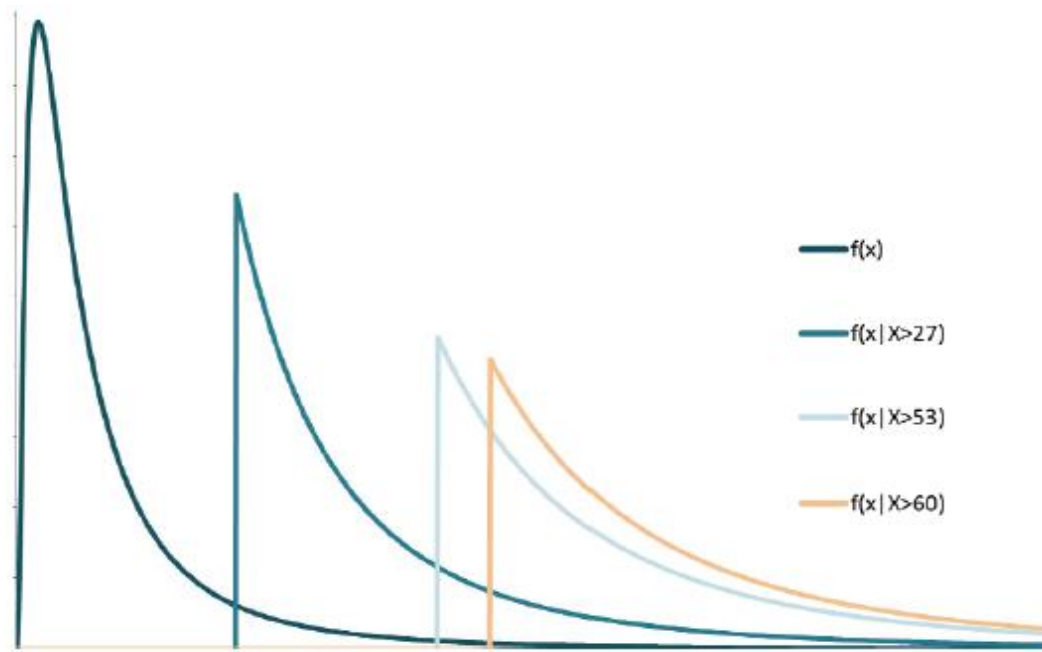


Figure 10 Déformation de la loi Log-Normale de paramètre (2,1) en fonction des différents seuils de collecte²⁸

Lorsqu'on introduit un seuil de collecte des données, la fréquence des pertes opérationnelles est sous-estimée. Il faut prendre en compte ce seuil de collecte lorsqu'on approchera la distribution de la fréquence par la loi de Poisson.

²⁸ Modélisation du risque opérationnel dans le secteur de l'assurance : https://www.scor.com/images/stories/pdf/scorpapers/sp14_fr.pdf

En utilisant la loi de Poisson et en prenant en compte le seuil de collecte des données, la distribution de la fréquence est :

$$\lambda = \frac{\hat{\lambda}}{P(X \geq S)} = \frac{\hat{\lambda}}{1 - F(S)}$$

Remarque

Pour valider le choix d'un modèle, on peut faire une validation visuelle en comparant les données réelles et le résultat donné par le modèle. On peut aussi utiliser un diagramme Quantile-Quantile (Q-Q Plot) qui va permettre d'évaluer la pertinence de l'ajustement de la distribution donnée vis-à-vis du modèle théorique. Mais il est important de réaliser des tests statistiques pour valider le modèle en utilisant par exemple un test de Kolmogorov-Smirnov.

6. Couverture des risques opérationnels

J'ai décidé d'introduire cette partie dans mon rapport de stage suite à la lecture d'un article sur l'émission d'une « Obligation inédite » par le Crédit Suisse. Cette obligation permet de couvrir les risques opérationnels de la banque. Vous pouvez lire cet article dans les annexes de ce rapport²⁹.

Cette obligation émise par Crédit Suisse a le même fonctionnement qu'une obligation Catastrophe Naturelle.

a) Obligation Catastrophe Naturelle

Qu'est-ce qu'une obligation?

Une obligation est une valeur mobilière qui représente les dettes à moyen ou à long terme d'un état ou d'une société. Cette dette est émise sur le marché obligataire et admet quelques caractéristiques :

- La devise de la dette ;
- La valeur nominale ;
- La durée ;
- Le type de paiement : Intérêt fixe ou intérêt variable.

²⁹ Bibliographie : Article sur l'obligation qui permet de se couvrir contre les risques opérationnels page 42

Le type de paiement représente le taux d'intérêt que verse une obligation à son détenteur, appelé couramment coupon. Le coupon peut être capitalisé jusqu'à la maturité de l'obligation, ainsi, on parle d'une obligation zéro coupon.

Pour bien comprendre le fonctionnement d'une obligation prenons l'exemple d'une obligation à taux fixe de 5 %, d'une valeur de détention (valeur nominale) de 1 000 € et une maturité de 5 ans. Cette obligation va rapporter à son détenteur chaque année $5\% \times 1\,000\text{€} = 50\text{€}$. À échéance le détenteur de cette obligation touchera en plus des 1 000€ de nominal déjà investis un coupon de 50€.

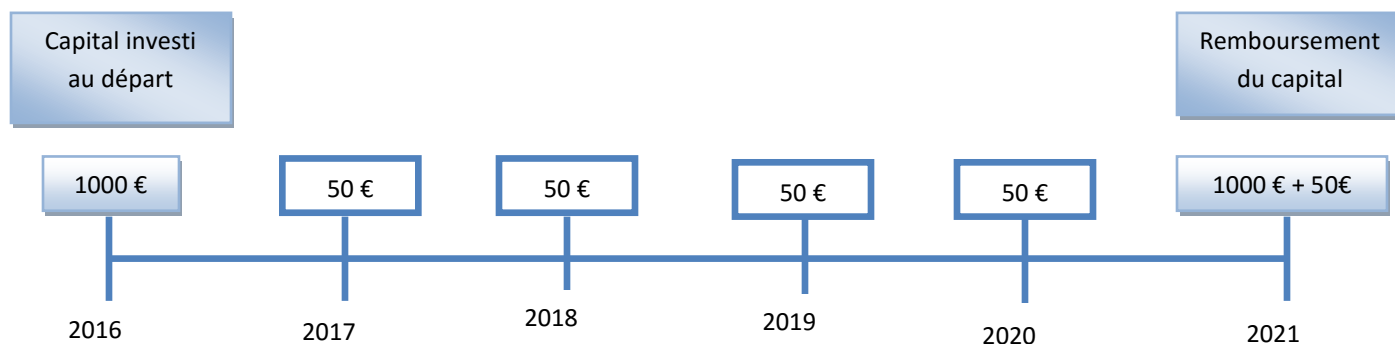


Figure 11 Exemple d'une obligation

Dans le même cadre, on peut définir les Cat-Bonds, Catastrophe Bonds, comme étant des produits financiers émis par les assurances et les réassurances afin de couvrir les pertes en cas de catastrophe naturelle. Ces contrats permettent de transférer les risques aux investisseurs. En retour, les Cat Bonds garantissent à leurs détenteurs un rendement élevé. Ce transfert des risques aux investisseurs est une pratique déjà utilisé dans le cadre de risque de contrepartie³⁰.

³⁰ Voir définition dans le glossaire page 38

L'augmentation importante des coûts des catastrophes naturelles a favorisé le développement des Cat Bonds. À travers le graphique suivant, on remarque le cout très important des catastrophes naturelles ces dernières années.

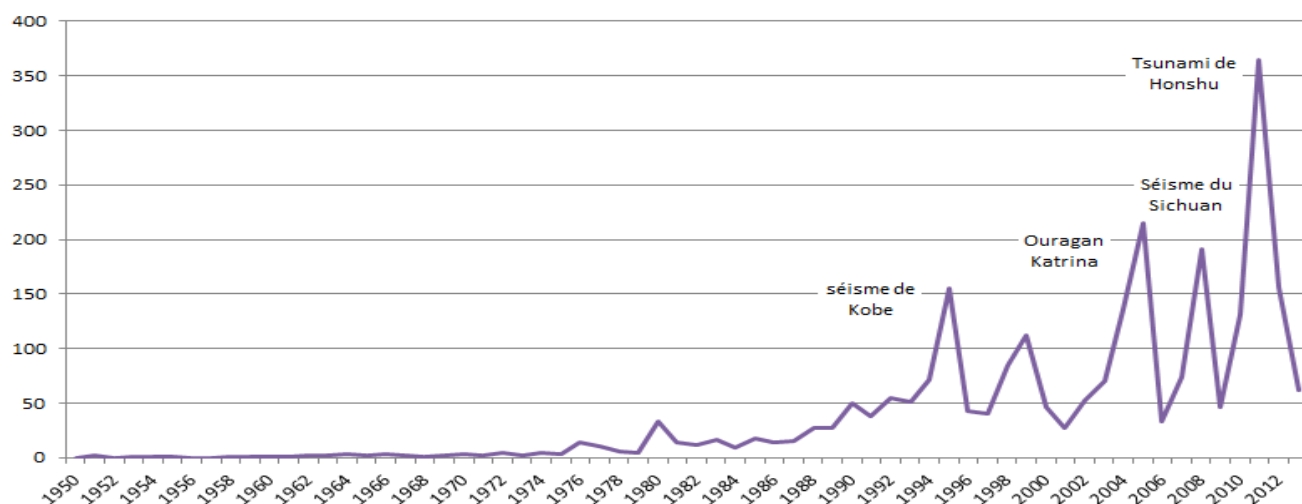


Figure 12 Dégâts matériels causés par des catastrophes naturelles (en milliards de dollars US)³¹

Ces dégâts matériels dépassent largement les capacités de couvertures des compagnies d'assurance en termes de fonds propres. Donc, il est nécessaire de transférer ces risques vers des investisseurs et vers les marchés financiers où d'autres investisseurs pourront bénéficier du rendement élevé de ce produit financier.

i. Emission des Cat Bonds

Les Cat-Bonds, comme toutes autres obligations, sont émis à travers un mécanisme de titrisation. Ce mécanisme consiste à créer un Ad Hoc (Special Purpose Vehicle³²) qui va émettre des titres de créances. Ces titres sont placés dans les marchés financiers et vendus à des investisseurs.

³¹ Les Cat Bonds, qu'est-ce c'est ? : www.insurancespeaker-wavestone.com/2014/09/comment-les-assureurs-se-couvrent-contre-les-chutes-meteorites/

³² Voir définition dans le glossaire page 39

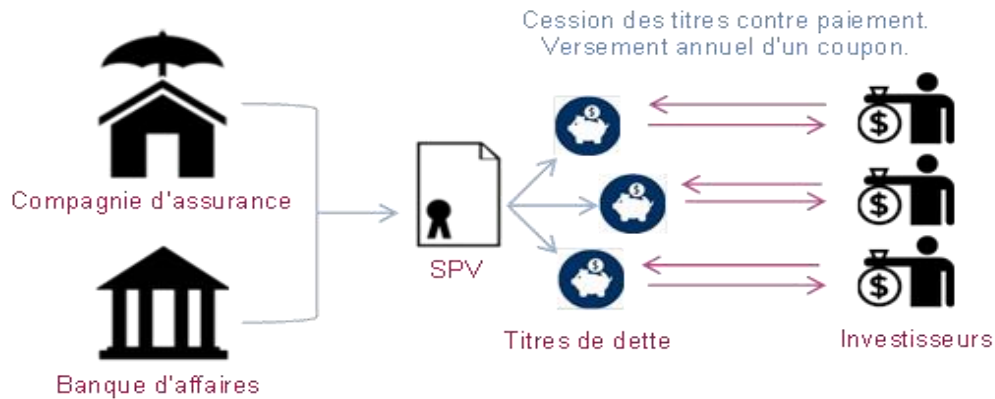


Figure 13 Mécanisme d'émission des titres de créances³³

Si le Cat-Bond arrive à maturité sans catastrophe naturelle, les investisseurs récupéreront les fonds placés au départ ainsi que les coupons.

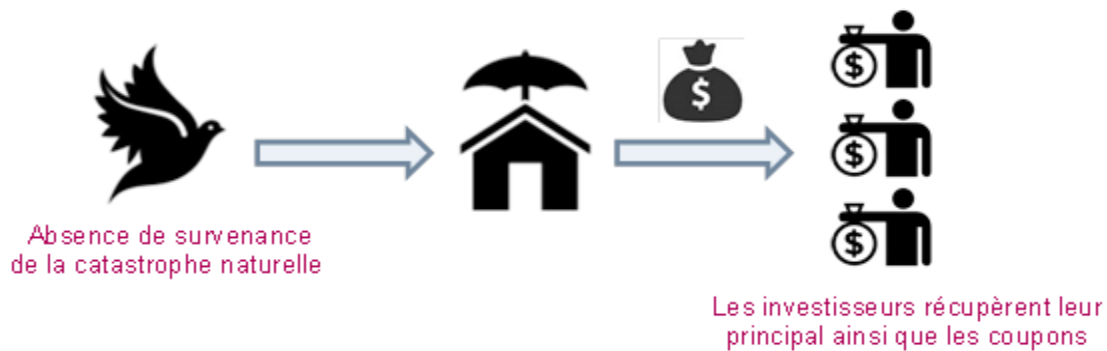


Figure 14 Mécanisme d'émission des titres de créances³⁴

Si une catastrophe naturelle survient pendant la durée de vie de l'obligation, la compagnie d'assurance récupérera les fonds pour couvrir une partie des pertes liées à cet incident. Selon le contrat, les investisseurs ne recevront plus de coupons et/ou perdent les fonds placés ou une partie de ces fonds. Mais cela dépendra fortement des modalités du contrat.

³³ Les Cat Bonds, qu'est-ce c'est ? : www.insurancespeaker-wavestone.com/2014/09/comment-les-assureurs-se-couvrent-contre-les-chutes-meteorites/

³⁴ Les Cat Bonds, qu'est-ce c'est ? : www.insurancespeaker-wavestone.com/2014/09/comment-les-assureurs-se-couvrent-contre-les-chutes-meteorites/

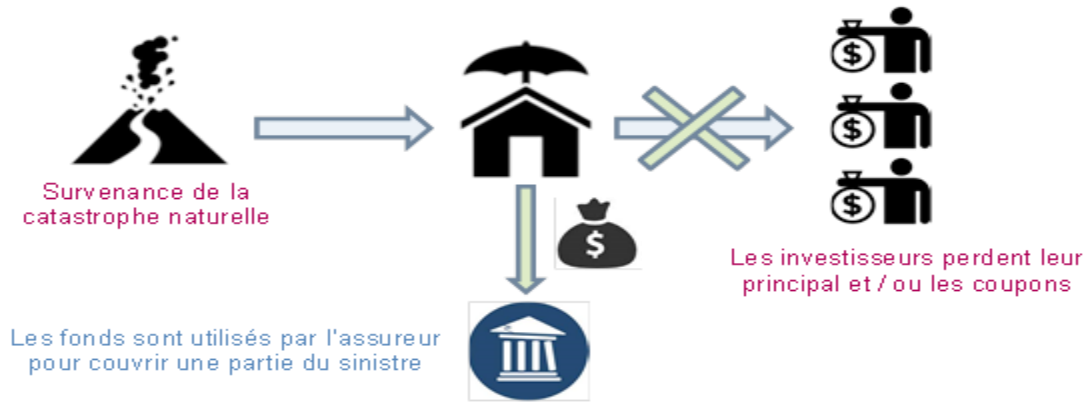


Figure 15 Mécanisme d'émission des titres de créances³⁵

ii. Prix des Cat-Bonds

Le prix d'un Cat-Bond représente l'actualisation des flux futurs. Or ces flux dépendent de la survenance d'une catastrophe naturelle et du contrat, d'où la difficulté pour valoriser un Cat-Bond.

En réalité le prix d'une obligation va dépendre de plusieurs facteurs :

- Les termes dans le contrat ;
- Le marché financier ;
- La note de l'émetteur donnée par les agences de notation.

Pour déterminer le prix d'un Cat-Bond, il faut d'abord mesurer le risque en modélisant la distribution de la fréquence et la distribution de la sévérité pour ensuite valoriser l'obligation.

Pour la valorisation, on va prendre le cas d'une obligation avec un nominal de 1€. Cette obligation permet d'avoir un coupon c en fin de chaque période et le remboursement du nominal à maturité, si aucun incident n'est déclaré. Sinon si une catastrophe naturelle survient, on va supposer que seulement une partie des coupons et du nominal vont être remboursés qu'on notera α .

³⁵ Les Cat Bonds, qu'est-ce c'est ? : www.insurancespeaker-wavestone.com/2014/09/comment-les-assureurs-se-couvrent-contre-les-chutes-meteorites/

Dans l'absence d'opportunité d'arbitrage³⁶, il existe une probabilité risque neutre Q telle que le prix d'une obligation de maturité T à $t = 0$ est la somme des flux actualisés :

$$p = E^Q \sum_{t=1}^T \left[\frac{c(t)}{(1+r_0)(1+r_1) \dots (1+r_{t-1})} \right]$$

Avec $c(t)$ le coupon versé en t et r_t le taux d'intérêt stochastique entre $[t-1, t]$.

Le prix d'une obligation zéro-coupon est :

$$P_t = E^Q \left[\frac{1}{(1+r_0)(1+r_1) \dots (1+r_{t-1})} \right]$$

On note τ le temps qui correspond à une catastrophe naturelle et $\tau = t$ si la catastrophe survient entre $[t-1, t]$. $c(t)$ peut prendre différentes valeurs suivant la date de survenance d'une catastrophe naturelle. Si une catastrophe naturelle a lieu, alors l'investisseur ne touchera qu'une partie des coupons et du nominal ce qui représente $\alpha(c+1)$. Sinon on aura le fonctionnement classique d'une obligation.

$$c(t) = \begin{cases} c 1_{\{\tau > t\}} + \alpha(c+1) 1_{\{\tau=t\}} & \text{Si } t = 1, 2, \dots, T-1 \\ (c+1) 1_{\{\tau > t\}} + \alpha(c+1) 1_{\{\tau=t\}} & \text{Si } t = T \end{cases}$$

Ainsi, on peut avoir un prix du Cat-Bond :

$$p = c \sum_{t=1}^T P^Q(\tau > t) P_t + P^Q(\tau > T) P_T + \alpha(c+1) \sum_{t=1}^T P^Q(\tau = t) P_t$$

Avec $P^Q(\tau > t)$ la probabilité risque neutre qu'il n'y ait pas de catastrophe naturelle avant l'instant t et $P^Q(\tau = t)$ la probabilité risque neutre de la première occurrence d'une catastrophe naturelle.

Exemple d'application sur le USAA

USAA, The United Services Automobile Association, est un contrat sur un an de nominal 163.8 M\$. Le coupon vaut LIBOR³⁷ + 2,73 %. En cas d'une catastrophe naturelle le nominal n'est remboursé qu'après 10 ans.

³⁶ Voir définition dans le glossaire page 39

³⁷ Voir définition dans le glossaire page 39

Le coupon de ce contrat est égal :

$$\begin{cases} (1 + r_0 + 0.0273) 1_{\{\tau > t\}} & \text{si } t = 1 \\ 0 & \text{si } t = 2, 3, \dots, 9 \\ 1_{\{\tau = t\}} & \text{si } t = 10 \end{cases}$$

b) Obligation Risques Opérationnels

Il est très difficile de trouver des outils de couverture sur les marchés financiers contre les pertes opérationnelles. L'obligation émise par Crédit Suisse est une innovation en matière d'assurance pour réduire l'impact des pertes opérationnelles sur les fonds propres associés aux risques opérationnels.

Dans le tableau ci-dessous, on trouve les caractéristiques de l'obligation émise par Crédit Suisse.

Type de l'obligation	Obligation pour se couvrir contre les risques opérationnels
Maturité	5 ans
Nominal	3,1 à 3,7 Milliards €
Coupon	4%

Figure 16 Caractéristiques de l'obligation émise par Crédit Suisse

En se basant sur le principe des Cat Bonds, on peut définir les Op-Bonds. Les Operational Risk Bonds permettent de couvrir une partie des coûts liés aux pertes opérationnelles. Ce produit dérivé sur les pertes opérationnelles permet à la banque de récupérer le nominal en cas d'incident opérationnel avant la maturité. On peut donc imaginer une obligation dont le nominal ne serait pas remboursé aux investisseurs ; dans le cas où une perte opérationnelle serait supérieure à un montant fixé dans le contrat.

La banque qui souhaite couvrir ses propres risques opérationnels va émettre une obligation avec les modalités de paiement des coupons. Ce type d'obligation doit être validé par le régulateur avant son émission parce que c'est à la banque de définir les caractéristiques de cette obligation. Pour attirer les investisseurs, la banque doit avoir aussi une très bonne maîtrise des risques opérationnels vu que le prix d'un Op Bond, comme on a vu pour le prix d'un Cat-Bond, est lié à la probabilité qu'un risque opérationnel survienne.

III. Mes missions

1. Analyse des pertes opérationnelles et des KRI

Dans le cadre de mon stage, j'ai été amené à réaliser des tâches d'automatisation des processus et à participer à des réunions avec le Front Office dans le cadre de RCSA. Ainsi, dans le but d'améliorer le dispositif de gestion des risques opérationnels, j'avais les missions suivantes :

- La mise en place d'un système automatisé permettant un suivi régulier, optimal et simplifié des pertes opérationnelles et des KRI. Cela se traduit par la mise en place d'outils sous VBA permettant de suivre l'évolution des pertes entre deux dates, d'en effectuer une analyse et de réaliser des statistiques sur les alertes et les contrôles remontées automatiquement par le système d'information.
- La préparation d'une cartographie des contrôles qui sont réalisés pendant la création d'un nouveau produit structuré. La principale difficulté dans ce travail réside dans la récupération et la centralisation des données. Les nombreuses sources de données et une bonne communication avec les autres équipes ont été la clé dans la récupération de ces données.
- L'utilisation du logiciel Business Object a aussi été utile. La modification à partir d'un existant, la personnalisation et l'automatisation des requêtes SQL ont été réalisées afin de récupérer les données de manière régulière à partir de la base des données centrale.
- L'analyse des incidents opérationnels a permis de cibler les zones à risques dans une activité donnée. J'ai travaillé sur le poids des pertes dans une ligne métier donnée. Typiquement, la question est de savoir si l'ensemble des pertes est principalement lié à un événement dans les marchés financiers, ou à une période dans laquelle l'activité est importante, par exemple sur une période de tombée de dividende ou bien lors d'échéance des contrats à terme³⁸ (période standardisée le 3^{ème} vendredi du mois d'échéance).

Par soucis de confidentialité, il n'est pas possible de diffuser le résultat de ces travaux sachant que les données traitées sont des événements opérationnels, des KRI, des contrôles automatiques/manuels.

³⁸ Voir définition dans le glossaire page 39

2. Développement d'un outil pour collecter les pertes

Cet outil développé sous VBA, permet de collecter les pertes opérationnelles à faibles montants. Il sera utilisé par le Trading dans différentes régions dans le but de stocker ces pertes dans un fichier au niveau de l'équipe de gestion des risques opérationnels où j'ai effectué mon stage.

Avant de mettre en place l'outil, un travail de recueil de besoins a été réalisé. Ensuite, j'ai mené une phase de test pour valider les fonctionnalités.

Operational Losses

Case ID Creator mkhalfat031416

Departement Impact type

Confidentiality Amount (€)

Creation Date 07/12/16 Impacted Business Line

Creation Team

Risk Category

Location

Incident Title

Description

For Asia

Responsible Legal entity

Booking Legal entity

Save Exit

Extract Data From The DataBase

Extract

Les champs de cet outil sont des champs imposés par le régulateur et suivant la région de l'utilisateur de l'outil on associe quelques champs à l'Asie pour des contraintes réglementaires associées à cette région. D'où l'importance de la phase de recueil de besoins pour bien fixer les fonctionnalités et les propriétés de l'outil suivant l'utilisateur mais aussi suivant les contraintes qui peuvent être imposées sur les différentes régions.

Pour que l'outil soit accessible à toutes les entités, Paris, New York, Londres et Hong Kong, nous avons décidé de mettre l'outil sur une application de partage interne et faire le lien avec le fichier « base de données » qui est stocké dans un dossier sécurisé au niveau du serveur de l'équipe.

IV. Compétences développées

Ce stage à la Société générale qui s'est déroulé dans un environnement de gestion des risques opérationnels m'a permis d'avoir une vue macro sur le processus de fonctionnement d'une salle de marché. Ainsi, j'ai pu acquérir des connaissances en finance de marché notamment grâce aux formations auxquelles j'ai pu participer mais aussi lors des réunions dans le cadre de RCSA. Les travaux de recherches et d'analyse pour comprendre l'origine des incidents opérationnels m'ont permis de traiter divers produits financiers et de voir les différentes opérations qu'on peut avoir pendant la durée de vie d'un produit notamment le détachement des dividendes pour les produits dérivés à sous-jacents actions.

Ce stage a été l'occasion pour moi de développer mes compétences techniques en VBA, en modélisation des produits financiers dans les logiciels internes de la Société Générale et en Business Object. L'outil Business Object permet d'interroger la base des données centrale avec des requêtes SQL créées automatiquement par cet outil mais qui nécessitent régulièrement des interventions pour les améliorer.

Lors des réunions avec le trading j'ai pu me rendre compte de l'importance des sujets réglementaires qui sont des sujets très récurrents pendant ces réunions. Pour une banque d'investissement, l'élaboration des contraintes de régulateur nécessite de commencer, suffisamment tôt, l'étude du sujet et la mise en place d'un budget assez conséquent pour respecter les délais de livraison.

Actuellement les plus grands projets réglementaires sont :

- PRIIPS, Packaged Retail and Insurance-based Investment Products, à mettre en place pour janvier 2017 : c'est une réglementation sur la mise en place d'un document qui décrit aux investisseurs les éléments clés d'un produit financier en utilisant un langage clair et compréhensible.
- FRTB à mettre en place pour 2018 : c'est une réforme qui introduit des nouvelles métriques pour le calcul du capital réglementaire associé aux risques de marché et aux risques opérationnels.

J'ai pu rencontrer différents corps de métiers de la finance de marché notamment des traders, des quants et des analystes en risque financiers ce qui m'a permis de comprendre leur activité mais surtout l'importance de la réglementation et les contraintes imposées par le régulateur dans les tâches de ces différents acteurs.

Conclusion

En conclusion, le travail d'analyse des risques opérationnels se fait en plusieurs étapes. Il s'agit d'étudier en profondeur les différents processus, déterminer le rôle et la fonction de chaque logiciel interagissant entre eux dans le processus et d'identifier les différentes zones à risques. Une fois identifiées, un suivi des pertes engendrées par ces risques opérationnels est nécessaire pour pouvoir mettre en place les plans d'actions et le budget associé aux projets pour ces plans. La difficulté de ce travail réside dans la récupération et la centralisation des données mais aussi la sensibilisation des équipes Front Office aux risques opérationnels.

La gestion des risques opérationnels est un environnement en constante mutation. Les contraintes du régulateur, l'évolution du marché financier mais aussi les différents types des incidents opérationnels participent à cette évolution. Ces facteurs nécessitent une adaptation rapide pour réduire l'impact des risques opérationnels en particulier et les risques financiers plus généralement.

Dans ce rapport on a vu la manière avec laquelle on modélise les fonds propres associés aux risques opérationnels. La nouvelle métrique FRTB qui est en cours d'études au sein des banques prévoit une revue complète et fondamentale du portefeuille de négociation et impose un nouveau modèle pour le calcul des fonds propres. Cette nouvelle réglementation et ce nouveau modèle SMA sont à mettre en place pour 2019.

Glossaire

La réglementation Bâle II : est un dispositif adopté par le comité de Bâle pour mieux gérer les risques financiers au sein des institutions financières.

Ratio de Cooke : Le ratio Cooke est un ratio de solvabilité bancaire qui est recommandé par le Comité de Bâle dans le cadre de ses premières recommandations visant à garantir un niveau minimum de capitaux propres, afin d'assurer la solidité financière des banques. Il fixe la limite de l'encours pondéré des prêts accordés par un établissement financier en fonction des capitaux propres de la banque.

Pour le calcul de ce ratio, on retient les fonds propres répartis selon trois grandes masses (le noyau dur ou Tier 1, les fonds propres complémentaires ou Tier 2, les fonds propres sur-complémentaires ou Tier 3) et les encours de crédit, les engagements bilanciels et hors bilan pondérés selon leur nature.

Le rapport des fonds propres sur les encours pondérés doit être égal ou supérieur à 8 % avec un minimum de 4 % sur le Tier 1.

Ratio de Mc Donough : ou ratio de solvabilité bancaire, fixe une limite à l'encours pondéré des prêts (et autres actifs) accordés par un établissement financier en fonction de ses capitaux propres. Inversement, il peut aussi fixer de haut de bilan d'une banque en fonction de ses activités (stratégie d'acquisition de portefeuille etc.). Il est plus fin que le ratio Cooke auquel il succède car il prend en compte le risque plus ou moins élevé des différents prêts accordés.

La formule du ratio est :

Fonds propres de la banque > 8 % des (risques de crédits (85 %) + de marché (5 %) + opérationnels (10 %))

Fonds propres ou capitaux propres : Les capitaux propres représentent l'argent apporté par les actionnaires à la constitution de l'entreprise.

FRTB : Fundamental Review of Trading Book est une réforme majeure, post Bâle 3, du dispositif de la mesure du risque de marché.

Effet de levier : L'effet de levier désigne l'utilisation de l'endettement pour augmenter la capacité d'investissement d'une entreprise, d'un organisme financier ou d'un particulier et l'impact de cette utilisation sur la rentabilité des capitaux propres investis

Collatéral : On appelle collatéral l'ensemble des actifs, titres ou liquidités, remis en garantie par la contrepartie débitrice à la contrepartie créditrice afin de couvrir le risque de crédit résultant des transactions financières négociées entre deux parties. En cas de défaillance du débiteur, le créancier a le droit de conserver les actifs remis en collatéral afin de se dédommager de la perte financière subie.

Délit d'initié : Un délit d'initié est un délit de marché que commet délibérément un investisseur en valeurs mobilières en utilisant des informations sensibles, qui lui sont extérieures, qui sont de nature confidentielle et dont ne disposent pas les autres investisseurs.

Plan d'action : Un plan d'action est un dispositif de réduction des risques qui constitue à élaborer et à mettre en place les recommandations issues des rapports d'audit interne.

Queue d'une loi de probabilité : la queue d'une loi de probabilité est le comportement de la loi de probabilité dans la zone éloignée de sa valeur centrale.

Méthode des moments et la méthode de maximum de vraisemblance : ces deux méthodes permettent d'estimer les paramètres d'une loi de probabilité.

Value at Risk : La VaR correspond au montant de pertes qui ne devrait être dépassé qu'avec une probabilité donnée sur un horizon temporel donné.

Lois tronquées : une loi tronquée est une loi conditionnelle.

Risque de contrepartie : C'est le risque de défaillance de l'emprunteur.

Special Purpose Vehicle : le special purpose vehicle est une entité établie afin d'exécuter un ou plusieurs objectif(s) précis. Ces entités n'existent que pour accomplir la finalité pour laquelle elles ont été créées.

London Interbank Offered Rate : appelé couramment LIBOR, c'est le taux interbancaire pratiqué comme taux de référence sur le marché monétaire de différentes devises.

Absence d'opportunité d'arbitrage : C'est une hypothèse qui consiste à supposer qu'il n'existe aucune stratégie financière permettant, pour un coût initial nul, d'acquérir une richesse certaine dans une date future

Contrats à terme : Un contrat à terme est un engagement ferme de livraison standardisé négocié sur un marché à terme organisé, dont les caractéristiques sont connues à l'avance, portant sur :

- une quantité déterminée d'un actif sous-jacent ;
- à une date, appelée échéance ;
- un lieu donné.

Les contrats à terme sont les instruments financiers les plus traités au monde.

Bibliographie

Pour rédiger ce rapport, j'ai utilisé quelques livres et des ressources en ligne : des articles réglementaires, des mémoires de recherches et des cours.

Les définitions dans le glossaire pour expliquer les termes techniques sont des définitions trouvées en ligne.

Les ressources utilisées sont les suivantes :

- **John Hull, *Options, Futures and Other Derivatives*, Pearson 2011**
- **Présentation de l'entreprise : Intranet de la Société Générale**
- **Mémoire d'actuariat de Julie GAMONET en 2006 : Modélisation du risque opérationnel dans l'assurance** : https://www.scor.com/images/stories/pdf/library/actuarial-prize/2010_france_memoire_juliegamonet.pdf
- **Risque opérationnel dans Bâle II**
 - <http://www.fimarkets.com/documents/bale-2-risque-operationnel.pdf>
 - <http://www.fbf.fr/fr/contexte-reglementaire-international/systeme-financier-international/reformes/le-traitement-du-risque-operationnel-selon-le-comite-de-bale>
 - https://fr.wikipedia.org/wiki/Ratio_Cooke
 - https://fr.wikipedia.org/wiki/Ratio_McDonough
- **Cours ENSAI de Thierry RONCALLI : Introduction à la gestion des risques** : <http://www.univ-evry.fr/modules/resources/download/default/m2if/roncalli/gdr.pdf>
- **Comité de Bâle sur le contrôle bancaire : Principes fondamentaux pour un contrôle bancaire efficace** : http://www.bis.org/publ/bcbs230_fr.pdf
- **Diagramme Quantile-Quantile** : https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_Quantile-Quantile

- **Modèle LDA**
 - Réduire les fonds propres au titre du risque opérationnel – RiskAlis : www.riskalis.com/docs/Riskalis%20-%20AMA%20-%20Risque%20Operationnel.pdf
 - Modélisation du risque opérationnel dans le secteur de l'assurance : https://www.scor.com/images/stories/pdf/scorpapers/sp14_fr.pdf
- **Liste de tous les critères pour appliquer le modèle AMA :** http://www.osfi-bsif.gc.ca/fra/fi-if/rg-ro/gdn-ort/gl-lid/Pages/CAR_chpt8.aspx
- **Les obligations :**
 - Le risque opérationnel article de Vivien Brunel : <http://vivienbrunel.free.fr/WorkingPapers/RiskOp.pdf>
 - Les obligations : <http://www.boursedeparis.fr/obligations>
 - Les Cat Bonds, ou comment se couvrir contre les chutes de météorites : <https://www.insurancespeaker-wavestone.com/2014/09/comment-les-assureurs-se-couvrent-contre-les-chutes-meteorites/>
 - Titrisation des risques catastrophes : les Cat-Bonds : <https://perso.univ-rennes1.fr/arthur.charpentier/cat-bonds.pdf>

Annexes

1. Article sur l'obligation qui permet de se couvrir contre les risques opérationnels

Credit Suisse plancherait sur un « *cat bond* »

L'Agefi (07h), 25/04/2016, page 17 (401 mots)

A la recherche d'un nouveau souffle, la banque souhaiterait améliorer l'allocation de son capital. Son obligation inédite pourrait être lancée en mai.

Son passé d'assureur a peut-être inspiré Tidjane Thiam, le directeur général de Credit Suisse. En pleine restructuration, la banque préparerait l'émission d'une obligation qui lui permettrait de réduire l'impact des risques opérationnels sur ses fonds propres, affirmait Bloomberg vendredi. Inspirée des obligations catastrophes (cat bonds) utilisées par les assureurs pour externaliser une partie des coûts liés aux événements naturels, ce nouvel instrument permettrait au groupe helvétique de libérer une partie des fonds propres alloués à la couverture des risques liés à la fraude interne, à la cybercriminalité ou aux défaillances techniques.

Inédite pour une banque, la future obligation de Credit Suisse serait assurée par son compatriote Zurich Insurance. Elle pourrait être émise après les résultats trimestriels, annoncés le 10 mai. La banque devra avant cela recevoir un accueil favorable du régulateur suisse et des investisseurs, sachant que les aléas opérationnels peuvent être difficiles à calibrer a priori. Aucune des parties prenantes n'a souhaité commenter les informations de Bloomberg.

La taille et le coupon de l'opération pourraient encore changer, mais cette obligation à cinq ans devrait permettre de couvrir entre 3,5 et 4,2 milliards de francs (3,1 à 3,7 milliards d'euros) de pertes liées à des risques opérationnels. La partie senior serait assortie d'un coupon de 4 %. Découpé en deux tranches, l'instrument comprendrait une assurance apportée par Zurich d'une valeur de 700 millions de francs. L'assureur conserverait 10% du risque du véhicule, immatriculé aux Bermudes. En 2013, Zurich avait déclaré travailler à un produit permettant d'alléger le capital alloué aux risques opérationnels, avec une commercialisation prévue fin 2015.

Selon le rapport annuel 2015 de Credit Suisse, les actifs pondérés du risque opérationnel représentent 66,4 milliards de francs, soit 22% du total des actifs pondérés du risque (RWA), derrière ceux des activités de crédit, mais devant ceux liés au trading et aux contreparties de la banque. Ils ont même crû de 8 milliards de francs sur un an, en raison de changements de « *méthodologie* » et de « *pratiques* ».

L'année dernière, Credit Suisse a « *introduit une nouvelle approche de gestion des risques opérationnels en rapport avec des initiatives majeures, telles que la mise en place de nouvelles exigences réglementaires et de projets informatiques significatifs* ».

Par Amélie Laurin

2. Alertes et contrôles

Liste non exhaustive des contrôles automatiques :

- Contrôle sur le nominal d'une opération ;
- Contrôle sur l'annulation des opérations ;
- Contrôle sur le niveau de la trésorerie ;
- Contrôle sur le respect des délais réglementaires pour la livraison d'un produit.

Pour chaque contrôle non justifié on associe une série d'alerte. Une alerte a une durée de vie de 48 heures, donc les justifications doivent être fournies pendant ces 48 heures sinon l'alerte passe à un niveau plus élevé. Les alertes sont classées de la manière suivante :

- Alertes L1 : Le premier niveau d'alerte qui remonte suite à un contrôle non justifié ;
- Alertes L2 : Quelques contrôles non justifiés et qui nécessitent une intervention rapide passent directement à un niveau L2 ;
- Alertes L3 ;
- Alertes L4 : Le niveau maximal d'une alerte.