Institut Mines-Télécom
Business School

MAJEURE SIF
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

PAOLA ALBERNY

Tuteur IMTBS : Philippe CASTELNAU
Tuteur entreprise : Romain LUX
Entreprise d'accueil : CACEIS Bank, Luxembourg

AACSB ACCREDITED
ASSOCIATION OF MBAS ACCREDITED

uniting skills

Table des matières

REMERCIEMENTS 7
RÉSUMÉ 9
EXECUTIVE SUMMARY 10
GLOSSAIRE 11
INTRODUCTION 14
1. DEFINITION DES RISQUES FINANCIERS 17
1.1. Les risques opérationnels 17
1.2. Les risques de crédit 18
1.3. Les risques de marché 19
2. LES MESURE ET GESTION DES RISQUES FINANCIERS 20
2.1. Les risques de credit 20
2.1.1. Méthodes de mesure employées 20
2.1.2. Techniques de couverture du risque 21
2.2. Les risques de marché 22
2.2.1. Méthodes de mesure employées 22
2.2.2. Techniques de couverture du risque 24
3. REGLEMENTATIONS ET AUTRES DIRECTIVES 26
3.1. Revue des modèles internes par la BCE (Banque Centrale Européenne) 26
3.2. Nouvelles directives de l'EBA (European Banking Authority) pour la gestion des risques de credit 27
3.3. Macro-considérations sur les risques financiers 29
3.4. Réévaluer et atténuer les risques financiers en période d'incertitude 34
4. MODELES, AUTOMATISATION ET SYSTEMES D'INFORMATION 39
4.1. L'intelligence artificielle en banque et dans la gestion des risques 39
4.1.1. La voie de la viabilité 39
4.1.2. Les tendances en matière d'adoption 40
4.1.3. L'avenir et ses défis 42
4.1.4. Les bonnes pratiques commencent à émerger 43
4.1.5. L'IA et l'évolution des compétences 44
4.1.6. Synthèse 46

4.2. Solutions clés en main : Amundi Services 47
4.3. Solutions développées en interne : Société Générale Paris 49
CONCLUSION 52
BIBLIOGRAPHIE 54

Table des illustrations

Figure 1 – Proposition de valeur et métier(s) de CACEIS (document .ppt interne à CACEIS) 14

Figure 2 – CACEIS en quelques chiffres (https://www.caceis.com/fr/qui-sommes-nous/chiffres-cles-notations/) 14

Figure 3 – Notations de CACEIS (https://www.caceis.com/fr/qui-sommes-nous/chiffres-cles-notations/) 15

Figure 4 – La Value at Risk 5% d'une function de densité de probabilité de profit et de perte hypothétique 22

Figure 5 - Méthode de Monte Carlo appliquée à l'approximation de la valeur de π.. 23

Figure 6 – Capture d'écran du webinaire "Reassessing and mitigating financial risks in uncertain times" de Peter Plochan, Juillet 2020 24

Figure 7 – Les solutions de gestion du risque de crédit par Bloomberg, Webinaire (https://bloomberg.cwebcast.com/ses/5PPPKyWO4iTur0lxp2j88w~~?ek=da785610-c97d-4a34-b0a1-f2393ab4a82a) 29

Figure 8 – Chute des performances des index mondiaux en fonction des événements chronologiques de la pandémie Covid-19 (risk.net, p.7, Special report 2020, Covid-19 : Pandemic risk) [17] 34

Figure 9 –Taux de factures impayées (Webinar SAS de Peter Plochan) [16] 35

Figure 10 – Augmentation des provisions bancaires due aux scenarios d'ajustement CECL (Webinar SAS de Peter Plochan) [16] 35

Figure 11 – Emissions de gaz à effets de serre en 4 scénarios (Webinar SAS de Peter Plochan) [16] 36

Figure 12 – Comment les institutions utilisent-elles l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18] 40

Figure 13 – Premiers domaines d'application de l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18] 41

Figure 14 – Principales difficultés de l'usage de l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18] 42

Figure 15 - Domaines de préoccupation autour de l'émergence de l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18] 45

Figure 16 – Les principaux bénéfices attendus de l'IA au cours des 3 prochaines années (Sondage SAS-GARP, 2019) [18] 46

Figure 17 – L'offre d'Amundi Services avec la vue métier (PDF Amundi Services) [19] 48

Figure 18 – Contexte économique récent et économies permises par Amundi Services (PDF Amundi Services) [19] 49

Figure 19 – Schéma de l'outil de base de données Société Générale Paris (schéma réalisé par le service SG Paris) 51

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier en premier lieu Philippe CASTELNAU, Directeur de la Majeure Systèmes d'Information pour la Finance à l'IMTBS pour sa disponibilité, son enthousiasme et ses précieux conseils autant pour la production de ce mémoire que lors de nos échanges sur mon orientation professionnelle. Monsieur CASTELNAU est un encadrant de majeure très impliqué et soucieux du bon apprentissage et de la réussite de ses élèves.

Je salue également son choix d'intervenants, plus particulièrement en la personne d'Olivier VELIN, expert de la gestion de crises, continuité d'activité pour les situations de pandémie, cyberattaque, terrorisme, inondations et donc, par voie de conséquence, de nombreux domaines dont : réglementation, technique, géopolitique, data science et également risques financiers. Merci à lui pour sa générosité, son aide et sa bienveillance.

Je remercie chaleureusement surtout, tout l' « Issuers Services » de CACEIS Luxembourg où j'ai eu la chance d'effectuer mon stage de fin d'études pour leur accueil, encadrement et intégration exemplaires. J'ai trouvé en eux des gens humbles, bienveillants et compétents incarnés par Romain LUX mon manager, Marie-Claire, Sandrine, Faroudja, Corinne, Lin et Linda sans oublier Mathieu mon collègue stagiaire avec qui j'ai pu me lier d'amitié.

Je voulais également signifier toute ma reconnaissance à mes deux écoles : IMT Mines Alès et IMT Business School de m'avoir offert le privilège d'effectuer ce double-diplôme ingénieur des mines (spécialisé matériaux) et grande école de commerce (spécialisé systèmes d'information et finance de marché) qui constitue pour moi une réelle fierté.

Enfin, merci beaucoup à Stéphane KAU, ancien élève IMTBS et SIF, pour son temps accordé durant notre entretien qui m'a fortement intéressée et a pu enrichir ce mémoire.

RÉSUMÉ

La crise que nous sommes en train de vivre actuellement qui est celle du coronavirus a mis en lumière de nombreuses lacunes dans les modèles bancaires de mesure et de gestion des risques financiers (opérationnel, de crédit et de marché). C'est pourquoi, nous sommes en mesure de nous demander :

Dans quelle mesure les technologies de systèmes d'information/intelligence artificielle/automatisation/data science pourraient permettre une flexibilité accrue et des résultats plus précis dans la mesure et la gestion des risques financiers ?

Pour ce faire, nous définirons dans un premier temps les risques financiers et leur utilité puis les méthodes de mesure et de gestion de ces risques dont les méthodes de couverture de ces risques. Nous nous interrogerons ensuite sur l'évolution et le contenu des exigences des organismes de contrôles et régulateurs ainsi que leur impact sur les risques financiers, en faisant également un état des lieux sur le niveau de conformité ou non à ces exigences du côté des établissements bancaires. Nous nous interrogerons aussi sur les impacts des situations de crise et qu'est-t-il possible de faire pour les affronter voire les endiguer au mieux.

Par la suite, nous nous pencherons sur l'évolution du métier d'analyste de risques avec comme ressource à disposition la data qu'il faudra savoir travailler et ce que peut signifier pour les employés, les banques et la santé économique globale l'émergence des technologies de l'information dans le domaine des risques.

Nous étudierons également des cas empiriques avec des exemples de sociétés de gestion d'actifs ou de banques d'investissements/services aux investisseurs sur les moyens déployés et ce que cela peut apporter en terme de bénéfices.

La méthodologie employée fera appel au raisonnement, à l'étude de documents (littérature académique, managériale, professionnelle voire partiellement promotionnelle) et à l'expérimentation.

En terme de résultats et de préconisations, les technologies de l'information semblent devenir incontournables dans le domaine des risques pour tout ce qu'elles peuvent apporter : économies réalisées, précision augmentée, flexibilité, rapidité, sécurité. Cela sous-tend néanmoins que les futurs analystes de risque acquièrent des compétences dans ce domaine en supplément de celles exigées aujourd'hui.

Enfin, il faudra rester attentif à poser les bonnes hypothèses en amont afin de ne pas travailler avec des données erronées, cela demandera davantage de vigilance.

EXECUTIVE SUMMARY

The current coronavirus crisis has highlighted many shortcomings in banking models for measuring and managing financial risks (operational, credit and market). This is why we are in a position to ask ourselves:

To what extent could information systems technology/artificial intelligence/automation/data science allow for greater flexibility and more accurate results in the measurement and management of financial risks?

In order to do so, we will first define financial risks and their usefulness and then the methods for measuring and managing these risks, including methods for hedging them. We will then look at the development and content of the requirements of regulatory and supervisory bodies and their impact on financial risks, also taking stock of the level of compliance or non-compliance with these requirements on the part of banks. We will also look at the impact of crisis situations and what can be done to deal with or even contain them in the best possible way.

We will then look at the evolution of the risk analyst's profession with the data that will be available as a resource and what the emergence of information technology in the field of risk can mean for employees, banks and the overall economic health.

We will also look at empirical cases with examples from asset management companies or investment banks/investor services on how this is being done and what it can bring in terms of benefits.

The methodology used will involve reasoning, document review (academic, managerial, professional and even partly promotional literature) and experimentation.

In terms of results and recommendations, information technology seems to be becoming a must in the field of risk for all that it can bring: savings, increased precision, flexibility, speed, security. Nevertheless, this implies that future risk analysts should acquire skills in this field in addition to those required today.

Finally, it will be necessary to remain attentive to make the right assumptions upstream so as not to work with erroneous data, which will require greater vigilance.

GLOSSAIRE

AIRB : Advanced Internal Rating-Based

AQR : Asset Quality Review

BCAC : Bureau Commun des Assurances Collectives

BCE : Banque Centrale Européenne

CAPM : Capital Asset Pricing Model

CECL : Current Expected Credit Losses

CEM : Current Exposure Method

CSSF : Commission de Surveillance du Secteur Financier

EAD : Exposure at default

EBA : European Banking Authority

EL : Expected loss

ESG : Environmental Social Governance

EWI : Early Warning Indicators

FRTB : Fundamental Review of the Trading Book

GARP : Global Association of Risk Professionals

IRB : Internal Ratings-Based approach

LCR : Liquidity Coverage Ratio

LGD : Loss given default

NSFR : Net Stable Funding Requirement

PD : Probability of default

PIB : Produit Intérieur Brut

RWA : Risk Weight Asset

SA-CCR : Standardised Approach to Counterparty Credit Risk

SI : Systèmes d'Information

SM : Standardised Method

VAR : Value at risk

INTRODUCTION

CACEIS est une branche du groupe Crédit Agricole S.A. spécialisée dans les services aux investisseurs et l'administration de fonds.

Figure 1 – Proposition de valeur et métier(s) de CACEIS (document .ppt interne à CACEIS)

Elle propose des solutions de conservation, exécution, clearing et banque dépositaire. Elle est présente dans 15 pays et aide au développement de ses clients à travers le monde grâce à son réseau de sous-dépositaires présent dans 80 pays. [1]

Figure 2 – CACEIS en quelques chiffres (https://www.caceis.com/fr/qui-sommes-nous/chiffres-cles-notations/)

Notations	S&P	Moody's	FitchRatings
Dette long terme senior	A+	Aa3	A+/AA-
Dernière décision de notation	23/04/2020	19/09/2019	30/03/2020
Dette court terme senior	A-1	Prime-1	F1+

Figure 3 – Notations de CACEIS (https://www.caceis.com/fr/qui-sommes-nous/chiffres-cles-notations/)

J'ai effectué mon stage de fin d'études dans la branche luxembourgeoise de CACEIS au sein de l'Issuers Services faisant lui-même partie du département Banking Services.

Ce service aussi appelé Corporate Trust couvre les activités d'émissions obligataires internationales sur le marché primaire et est donc chargé de l'activation des obligations pour les émetteurs auprès des centrales de compensation ou clearings : Clearstream et Euroclear, de la CSSF (Commission de Surveillance du Secteur Financier) équivalent luxembourgeois de l'AMF (Autorité des Marchés Financiers) en France. Le service couvre également les activités suivantes : agent de cotation (auprès de la CSSF et pour les marchés régulés dont les bourses de Luxembourg, Londres, Dublin et Stuttgart), agent payeur et dépositaire commun (conservation des titres physiques pour les centrales), formant ainsi une chaine opérationnelle autour de l'émission obligataire.

Mon activité a couvert principalement le début de la chaine opérationnelle aussi appelé « new issues. » A cela ce sont ajoutés diverses automatisations en VBA ainsi que la production d'un guide d'utilisation à l'attention des nouveaux et futurs stagiaires ainsi que leur formation à leur arrivée.

Ce stage m'a permis de découvrir et d'être formée à un secteur d'activité inédit pour moi ce qui a été la raison pour laquelle j'ai choisi ce sujet de stage plutôt qu'un autre peut-être plus calculatoire. Il a été très intéressant d'interagir avec les émetteurs et leurs avocats, les centrales de clearings et la CSSF également.

Néanmoins, il y a un sujet qui incarne une orientation professionnelle à laquelle je songe et qui m'intéresse particulièrement car liant les postes de gestion des risques financiers (marché, crédit, opérationnel) conjointement avec les systèmes d'information/l'automatisation/l'intelligence artificielle et qui est donc le sujet que j'ai sélectionné pour mon mémoire de fin d'études.

En effet, la crise que nous sommes en train de vivre actuellement qui est celle du coronavirus a mis en lumière de nombreuses lacunes dans les modèles bancaires de mesure et de gestion des risques financiers (opérationnel, de crédit et de marché). C'est pourquoi, nous sommes en mesure de nous demander :

Dans quelle mesure les technologies de systèmes d'information/intelligence artificielle/automatisation/data science pourraient permettre une flexibilité accrue et des résultats plus précis dans la mesure et la gestion des risques financiers ?

Pour ce faire, nous définirons dans un premier temps les risques financiers et leur utilité puis les méthodes de mesure et de gestion de ces risques dont les méthodes de couverture de ces risques. Nous nous interrogerons ensuite sur l'évolution et le contenu des exigences des organismes de contrôles et régulateurs ainsi que leur impact sur les risques financiers, en faisant également un état des lieux sur le niveau de conformité ou non à ces exigences du côté des établissements bancaires. Nous nous interrogerons aussi sur les impacts des situations de crise et qu'est-t-il possible de faire pour les affronter voire les endiguer au mieux.

Par la suite, nous nous pencherons sur l'évolution du métier d'analyste de risques avec comme ressource à disposition la data qu'il faudra savoir travailler et ce que peut signifier pour les employés, les banques et la santé économique globale l'émergence des technologies de l'information dans le domaine des risques.

Nous étudierons également des cas empiriques avec des exemples de sociétés de gestion d'actifs ou de banques d'investissements/services aux investisseurs sur les moyens déployés et ce que cela peut apporter en terme de bénéfices.

1. DEFINITION DES RISQUES FINANCIERS

A l'origine, le risque financier est associé au risque ou à la probabilité de perdre de l'argent sur un investissement. Les investisseurs peuvent avoir recours à des indicateurs pour l'évaluer. [2]

En banque, l'on peut distinguer plusieurs catégories de risque dont les risques opérationnels, de marché et de crédit.

1.1. LES RISQUES OPERATIONNELS

En résumé, les risques opérationnels représentent les dangers et les incertitudes subies par les entreprises au cours de ses activités quotidiennes dans un quelconque domaine. A leurs sources, l'on peut retrouver des défaillances dans les procédures internes, des erreurs humaines et des systèmes. [3]

Une définition employée par la directive européenne Solvabilité II (relative aux assureurs) et issue de la réglementation Bâle II (relative aux banques) est « le risque d'un changement de valeur causé par le fait que les pertes réelles, encourues en raison de processus, de personnes et de systèmes internes inadéquats ou défaillants, ou d'événements externes (y compris le risque juridique), diffèrent des pertes prévues. » [4][5] En 2014, le comité de Bâle relatif au contrôle bancaire a revu son dispositif de calcul du capital-risque opérationnel prévoyant le remplacement de l'approche par indicateur par une méthode standardisée. [6]

Les risques opérationnels peuvent parfois s'étendre à la sécurité, la fraude, les risques physiques, juridiques ou environnementaux.

Cette notion fait également souvent appel à la qualité du management. [7] Ils peuvent aussi influer sur la réputation et la satisfaction des clients.

A l'inverse des risques de crédit ou de marché, les risques opérationnels ne sont pas induits par des revenus et involontaires. Ils ne sont pas non plus diversifiables ni externalisables et ne peuvent donc pas être entièrement éliminés tant que les systèmes et les personnes demeurent imparfaits.

De plus, l'essor d'internet, de l'information, de la mondialisation et la volonté de responsabilisation des entreprises partout dans le monde nécessitent une bonne gestion des risques opérationnels.

1.2. LES RISQUES DE CREDIT

Le risque de crédit, quant à lui, désigne plutôt la probabilité de défaut de paiement d'une dette si un emprunteur ne règle pas ses échéances. [8]

Si le risque de crédit est élevé, les taux d'intérêts sont généralement plus élevés pour contrebalancer le risque. C'est ainsi que les écarts de rendement peuvent être analysés pour en déduire des niveaux de risque de crédit. [9]

La mesure du risque de crédit à la consommation peut être évaluée par :

- la capacité de remboursement ;
- l'historique de crédit ;
- les garanties associées ;
- les conditions du prêt ;
- le capital.

Afin d'amoindrir le risque de crédit du prêteur, il peut effectuer un contrôle de la solvabilité ou capacité de remboursement de l'emprunteur ou encore exiger de la part de l'emprunteur qu'il souscrive à une assurance telle une hypothèque, solliciter une garantie sur des actifs ou une garantie d'un tiers. Enfin, le prêteur peut encore se couvrir contre le risque en souscrivant une assurance ou se défaire de la dette en la revendant à une autre entreprise.

Lorsque l'on parle de risque de crédit, il est souvent associé au risque de contrepartie ou de défaut qui est défini par un impayé d'une durée de 90 jours. Ceci s'applique aussi bien aux prêts qu'aux produits dérivés ou à des titres.

Existe aussi le risque de concentration lors d'une exposition uniforme ou unique (même émetteur ou même industrie par exemple) qui ont un potentiel de pertes assez conséquentes pour menacer les activités centrales d'une banque.

Enfin, le risque pays est celui d'une perte émanant d'un Etat souverain gelant des devises étrangères ou lorsqu'il déroge à ses obligations. Il s'agit ici d'un risque macroéconomique et de la stabilité politique du pays concerné. [10]

1.3. LES RISQUES DE MARCHE

Il s'agit du risque de perte associé aux positions subissant les fluctuations des prix de marché. [11] Il est difficile de décliner de façon exhaustive les différents sous-types de risques marché, néanmoins, parmi les plus usités l'on retrouve :

- le risque lié aux actions ou equity risk défini à partir de la volatilité des prix des indices boursiers ou des actions ;
- le risque de taux d'intérêts (taux –ibor par exemple) relatif toujours à leur volatilité intrinsèque ;
- le risque de change qui dépend de la variation des taux de change (EUR/USD par exemple) et/ou de leur volatilité ;
- le risque relié aux matières premières soit le risque que leurs prix varient (métaux, pétrole, produits agricoles…) et/ou leur volatilité ;
- le risque de marge relatif aux appels de marges futurs potentiels donc à des sorties de fonds pour des variations de valeur défavorables d'une position ;
- le risque de forme lié à la durée de détention d'un titre ;
- le risque de base soit l'exigence de fonds propres provisionnés comme indiqué par exemple dans la FRTB (Revue fondamentale du portefeuille de négociation).

Maintenant que nous avons définis les principaux risques qui seront abordés par la suite et leurs caractéristiques, intéressons-nous de plus près à la manière dont ces risques peuvent être évalués dans un premier temps puis comment les gérer ou même les couvrir dans un second temps.

2. LES MESURE ET GESTION DES RISQUES FINANCIERS

Dans cette deuxième partie, nous allons voir par quels moyens sont mesurés et gérés les risques de crédit et de marché. Nombre de banques ont créé des départements dédiés à la gestion des risques et mis à disposition de conséquents moyens technologiques afin d'agréger et de traiter les données recueillies et ce aussi du niveau de la banque de détail à celle d'investissement.

2.1. LES RISQUES DE CREDIT

2.1.1. METHODES DE MESURE EMPLOYEES

Un moyen de qualifier les risques de crédit est de recourir à des organismes externes comme les agences de notation : Standard & Poor's, Moody's, Fitch Ratings, etc. AAA étant la meilleure note, BBB la note médiane et les notes inférieures correspondent à des obligations ayant un risque élevé de défaut donc plutôt choisies à des fins spéculatives. [9]

Parmi les indicateurs calculés principaux, l'on retrouve :

- l'EAD (Exposure at default) qui correspond à la valeur totale d'exposition totale d'une banque lorsqu'un prêt fait défaut ;
- LGD (Loss given default) soit la somme que la banque perd quand un emprunteur fait défaut sur un prêt, il est exprimé en pourcentage de l'exposition totale au moment du défaut ;
- PD (Probability of default) est la probabilité sur une période donnée qu'un emprunteur ne rembourse pas ses échéances ;
- EL ou Expected Loss = EAD x PD x LGD ;
- RWA (Risk Weight Asset) est une méthode de provisionnement applicable à différents types d'actifs regroupés en classe qui prévient de l'insolvabilité d'un établissement ;

- VAR (Value at risk) est une méthode statistique de modélisation du risque de pertes déclinable à plusieurs types de risques (exposition d'une société, d'un portefeuille ou d'une position sur une période donnée par exemple).

Les banques utilisent également l'Advanced Internal Rating-Based (AIRB), une méthode de calcul interne qui permet aux institutions financières de réduire leur risque de crédit et surtout leurs provisions en capital. Cette dernière prend en compte les indicateurs précédents : LGD et EAD notamment.

La SA-CCR (Standardised Approach to Counterparty Credit Risk) est également une méthode de calcul du risque de contrepartie qui a remplacé la SM (Standardised Method) et la CEM (Current Exposure Method), une modèle d'approche non-externe.

2.1.2. TECHNIQUES DE COUVERTURE DU RISQUE

Il existe des moyens pour les banques de couvrir leurs risques ou de prendre des assurances dont d'externaliser le risque au moyen de produits dérivés qui serviront de ce que l'on appelle collatéral. Ces contrats transfèrent le risque du prêteur au vendeur (assureur) en échange d'un paiement. Le dérivé de crédit le plus courant est le credit default swap. Ceci sert notamment à couvrir le risque de contrepartie. La titrisation est un moyen de se « défaire de la dette » en rassemblant ou en séparant des actifs et en les revendant à d'autres investisseurs, ce qui permet à l'émetteur de libérer du capital provisionné. [12]

D'autres moyens d'atténuer le risque :

- Un resserrement qui consiste à diminuer le montant du prêt soit à un emprunteur soit au total ;
- Des conditions supplémentaires du type s'abstenir de racheter des actions, de verser des dividendes, rendre compte périodiquement de sa situation financière, d'emprunter davantage ou de prendre d'autres mesures volontaires spécifiques qui ont une incidence négative sur la situation financière de la société ou encore rembourser intégralement le prêt, dans certains cas tels que les changements du ratio de couverture des intérêts de l'emprunteur ou du ratio d'endettement ;
- Une tarification en fonction du risque consiste à facturer des taux d'intérêts plus élevés à des emprunteurs qui ont une probabilité élevée de faire défaut ;
- Une assurance-dépôt, utilisée par les gouvernements afin de prévenir l'insolvabilité et encourager les consommateurs à conserver leurs économies dans le système bancaire plutôt qu'en espèces ;
- Diversifier en prêtant à davantage de contreparties diluant ainsi le risque de concentration.

2.2. LES RISQUES DE MARCHE

2.2.1. METHODES DE MESURE EMPLOYEES

La première donnée pertinente est la volatilité du prix d'un actif mesuré par l'écart-type (ou la variance) des variations de prix des actions, des devises ou des matières premières. La volatilité est évaluée sur la période étudiée (souvent un an) et peut être exprimée en nombre absolu comme 5€ ou en pourcentage de la valeur initiale comme 5%.

Le RWA dont on a parlé tout à l'heure est également indiqué dans la mesure des risques de marché.

Le bêta quant à lui mesure la volatilité d'un titre ou d'un portefeuille par rapport au marché dans sa globalité. Il est utilisé dans le CAPM (Capital Asset Pricing Model) pour calculer le rendement attendu ou espérance d'un actif. [13]

La VAR dont on a déjà parlé est également très utilisée pour mesurer le risque de marché. Elle quantifie une perte potentielle et la probabilise. Attention cependant, les hypothèses qu'elle utilise la rende fiable pour un contenu de portefeuille inchangé et sur une période donnée. Elle sous-tend également que les corrélations passées s'étendent au futur ce qui n'est souvent pas le cas en période de haute volatilité ou de stress pour le marché. La VAR peut aussi être back testée.

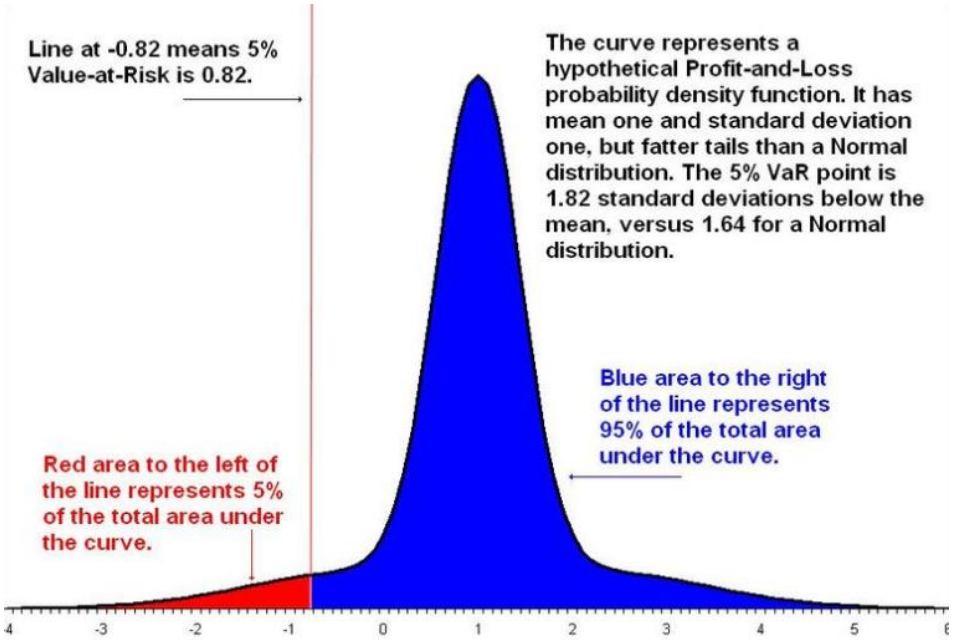

Figure 4 – La Value at Risk 5% d'une function de densité de probabilité de profit et de perte hypothétique

Une alternative intéressante est alors le modèle de distribution de Monte-Carlo basé sur la copule Gaussienne. Il est important de permettre au modèle de prendre en compte les caractéristiques empiriques des rendements boursiers telles la volatilité asymétrique, l'aplatissement, l'autorégression et l'asymétrie. En effet, les risques d'erreur des biais négatifs peuvent atteindre jusqu'à 70% des valeurs réelles.

Les copules de vine permettent une dépendance asymétrique entre les portefeuilles d'actifs.

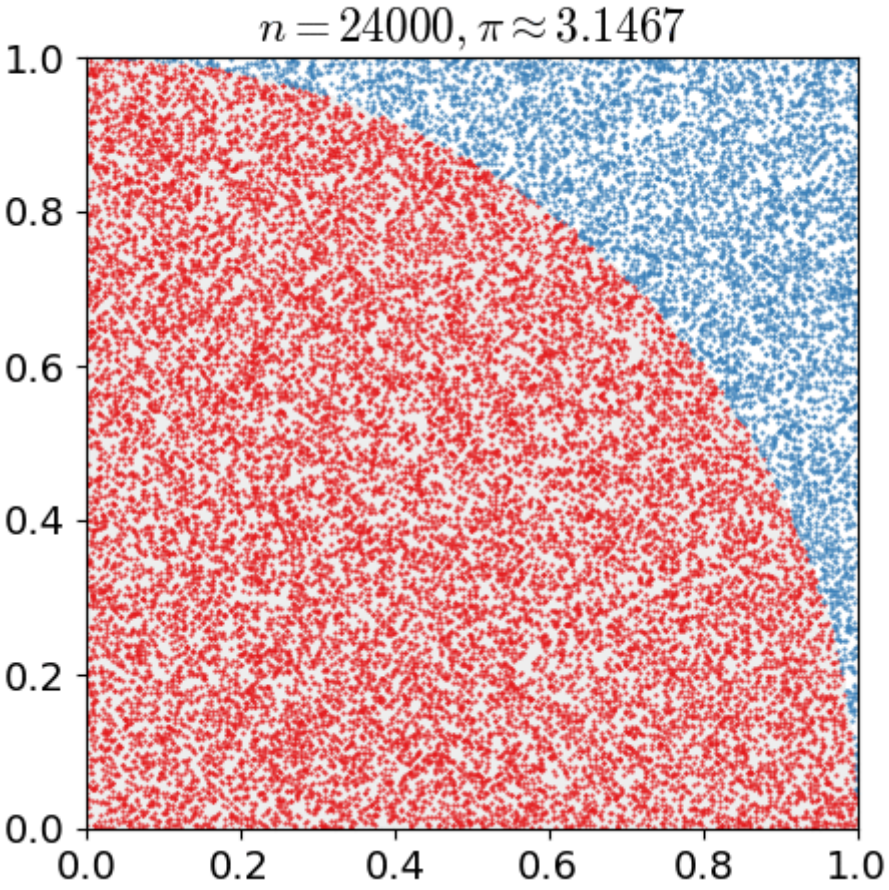

Figure 5 - Méthode de Monte Carlo appliquée à l'approximation de la valeur de π

Il convient d'être également attentif à l'impact des changements des taux d'intérêts variables des positions financières, aux options intégrées et aux flux de trésorerie du portefeuille.

Par ailleurs, les banques à travers le monde font régulièrement des stress test qui sont des scénarios avec hypothèses futures défavorables afin de déterminer si la banque est prête à endurer de telles conditions c'est-à-dire être en mesure de continuer leur activité professionnelle de manière assez prospère et surtout être en mesure de répondre aux besoins des clients en terme de demande de prêts pour particuliers et professionnels. Si au terme du stress test, la banque peut encaisser les pertes et conserver un minimum de provisions en capital afin de continuer à délivrer ses services alors on peut dire qu'elle a passé le test. Des hypothèses de stress tests peuvent être des taux de chômage, des baisses de PIB (Produit Intérieur Brut), des hausses de température dues au réchauffement climatique, des hausses du prix de l'immobilier, etc.

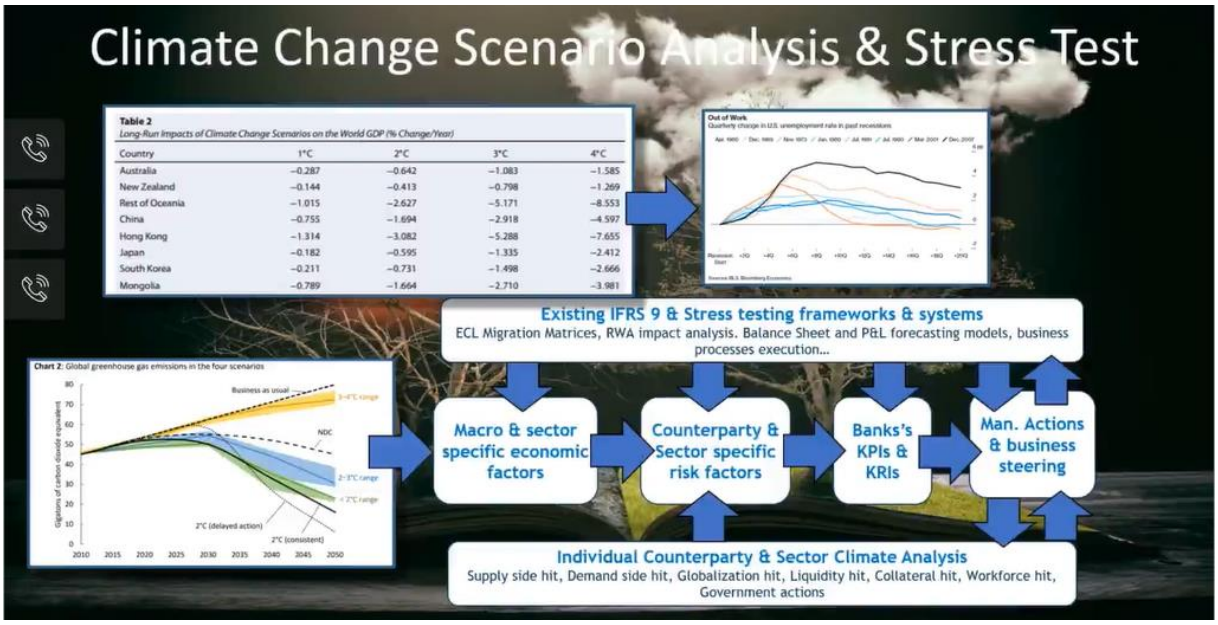

Figure 6 – Capture d'écran du webinaire "Reassessing and mitigating financial risks in uncertain times" de Peter Plochan, Juillet 2020

2.2.2. TECHNIQUES DE COUVERTURE DU RISQUE

Les investisseurs peuvent utiliser des stratégies de couverture pour se protéger contre la volatilité en achetant, pour un titre donné des options de vente appelées put pour se protéger contre une baisse ou des options sur indices pour couvrir un large portefeuille d'actions.

Nous venons de voir comment sont mesurés les risques financiers en banque et quelques techniques visant à les atténuer, intéressons-nous désormais de plus près à l'évolution et le contenu des exigences des organismes de contrôles et régulateurs ainsi que leur impact sur les risques financiers, en faisant également un état des lieux sur le niveau de conformité ou non à ces exigences du côté des établissements bancaires.

Nous nous interrogerons aussi sur les impacts des situations de crise et qu'est-t-il possible de faire pour les affronter voire les endiguer au mieux.

3. REGLEMENTATIONS ET AUTRES DIRECTIVES

Dans cette partie nous allons voir quelles sont les réglementations et préconisations pour une bonne gestion des risques de crédit et de marché.

3.1. REVUE DES MODELES INTERNES PAR LA BCE (BANQUE CENTRALE EUROPEENNE)

La BCE a conduit un programme appelé TRIM pour Targeted Review of Internal Models visant à évaluer la conformité et la pertinence des modèles internes vis-à-vis des règles prudentielles européennes et dans le but de les harmoniser, mettant les banques face à des inspections chronophages demandant un nombre considérable de documents et de données.

De cette étude est apparue une hétérogénéité des calculs pondérés, notamment des indicateurs RWA. Pourtant, en 2013, des études menées par le Comité de Bâle ou encore l'EBA (European Banking Authority) ont quantifié et confirmé la variabilité des RWA et des écarts de valorisation des produits bancaires. Ceci serait du à des modélisations différentes pour une même exposition. La crise des subprimes avait pourtant déjà mis le doigt sur les écarts de ratios de solvabilité vis-à-vis des risques encourus et l'on avait déjà pu s'interroger sur la pertinence des modèles internes.

Le dispositif Bâle III avait alors été déployé avec la prise en compte du risque de liquidité, ignoré auparavant et l'entrée de nouveaux ratios dont le NSFR (Net Stable Funding Requirement), le ratio de levier, le LCR (Liquidity Coverage Ratio) et des exigences de provisions supplémentaires.

Avec Bâle IV, en 2016, la volonté était à l'interdiction des modèles sur portefeuilles autres que ceux de la clientèle de PME et de détail. L'EBA a plutôt souhaité encadrer ces modèles au lieu d'avoir recours à la méthode standard afin de permettre une meilleure comparabilité.

Suite à l'Asset Quality Review (AQR) de 2014 qui a montré la robustesse et permis le rétablissement de la confiance dans le bilan des banques, la BCE a souhaité évaluer les conséquences des choix des banques pour leurs modèles. [14]

Voyons maintenant où en sont les exigences en terme de réglementation et au regard des crises actuelles.

3.2. NOUVELLES DIRECTIVES DE L'EBA (EUROPEAN BANKING AUTHORITY) POUR LA GESTION DES RISQUES DE CREDIT

En mai 2020, l'EBA a publié de nouvelles directives l'octroi et le suivi de prêts ainsi que les manières de remédier aux insuffisances des pratiques des banques en matière d'octroi de crédit à la lumière des récentes crises financières et de la pandémie de Covid-19.

On y retrouve des exigences normatives étendues en matière de données afin d'évaluer la solvabilité des emprunteurs institutionnels et des spécifications sur la gestion des risques de crédit et des expositions dont les révisions de crédit régulières et l'application des Early Warning Indicators (EWI).

Les exigences appellent les banques à repenser leurs processus de prêt, construisant ainsi de solides compétences du point d'origine au suivi tout au long du cycle de vie du prêt. L'importance croissante des facteurs ESG (Environmental Social and Governance) sont un point central des directives.

Les applications concerneront des bases individuelles, sous-consolidées et consolidées aux établissements de crédit de l'UE : les filiales des banques situées hors UE peuvent également devoir répondre à certaines des exigences.

Les dates d'application pour les prêts nouvellement émis seront programmées pour le 30 juin 2021, et juin 2022 pour les prêts existants renégociés, l'application complète aux prêts pré-existants sera, elle, pour juin 2024.

Les domaines concernés seront la gouvernance interne, des exigences en matière d'évaluation de la solvabilité, des tarifications en fonction du risque, d'évaluation des biens en garantie et du suivi des risques de crédit.

Ces exigences poseront de véritables challenges aux établissements de prêt. Ceci est d'autant plus vrai au sujet de l'agrégation, le calcul, la calibration, la réconciliation (rapprochement bancaire), et le contrôle de la qualité des données et chiffres clés de crédit.

Les établissements devraient donc revoir et améliorer leurs infrastructures de données pour documenter le processus initial d'octroi de crédit et le suivi du risque de crédit tout au long de son cycle de vie.

Les données de risque de crédit et leur infrastructure devraient répondre à ces principes : profondeur et largeur, précision, intégrité, fiabilité, actualité, cohérence et traçabilité.

Parmi les principales réformes impactant les modèles internes et la gestion du risque de crédit on retrouve :

• Bâle IV : réforme IRB (Internal Ratings-Based approach) sur les risques de crédit et (janvier 2023)

65% des expositions en Europe sont sur l'approche IRB. Ce sont des banques principalement à gros encours qui ont déployé des modèles PD IRB pour leurs évaluations de risque de crédit. Pourtant, elles sont encore nombreuses à dépendre de notations externes ou à effectuer des contrôles de bonne santé sur leurs estimateurs PD IRB. Les nouveaux standards visent à corriger les défauts et les faiblesses de leurs modèles internes, limitant ainsi l'utilisation d'AIRB pour leurs expositions aux banques, aux obligations d'entreprises et aux actions.

Par ailleurs, l'EBA a identifié différentes pratiques utilisées par les institutions relatives à la définition de défaut. Sa définition du défaut inclus les jours d'impayés pour l'identification du défaut, des indications d'improbabilité de paiement, des conditions pour un retour au statut de non-défaut, le traitement de la définition de défaut en données externes et l'application de la définition de défaut à un groupe bancaire. [15]

Dans ce webinaire, Bloomberg en profite pour proposer des solutions de modélisation des risques de crédit clé en main :

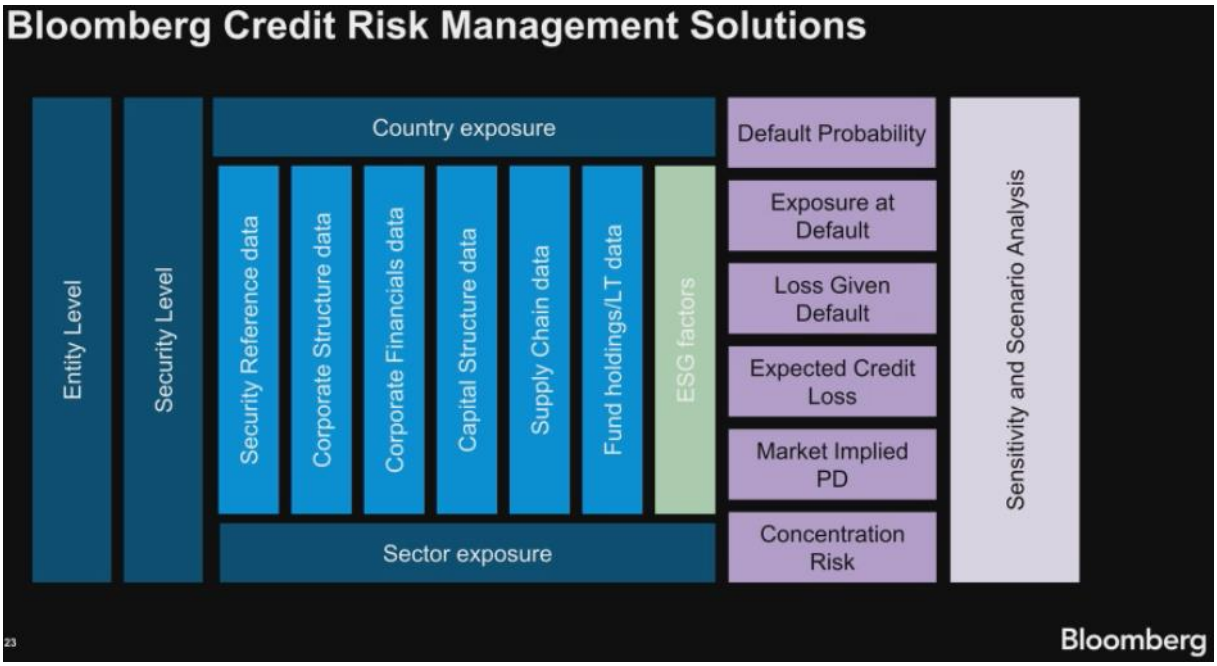

Figure 7 – Les solutions de gestion du risque de crédit par Bloomberg, Webinaire (https://bloomberg.cwebcast.com/ses/5PPPKyWO4iTur0lxp2j88w~~?ek=da785610-c97d-4a34-b0a1-f2393ab4a82a)

3.3. MACRO-CONSIDERATIONS SUR LES RISQUES FINANCIERS

Olivier VELIN est un spécialiste reconnu de la gestion de crise, de la communication de crise, de la continuité d'activité pour les situations de pandémie, cyberattaque, terrorisme, inondations et donc, par voie de conséquence, de nombreux domaines dont : réglementation, technique, géopolitique, data science et également risques financiers. Voici un compte rendu de son point de vue sur mon sujet de mémoire.

De manière simplifiée, l'objectif que s'étaient fixés les rédacteurs des règlementations prudentielles du secteur bancaire consistait à mieux maîtriser les risques en appliquant certains principes :

1. Identifier et ordonner les risques selon 3 thèmes : crédit, marché, opérationnel

2. Réduire ces risques par des dispositifs adaptés

3. Couvrir, à l'échelon de l'établissement bancaire, les impacts de la survenance de ces risques par une affectation de fonds propres à hauteur minimale de 8% du montant estimé de ces risques.

L'une des difficultés provient du point 3. Car nombre d'établissements bancaires calcule ce montant de fonds propres une seule fois dans l'année. Ce qui revient à dire que le montant des fonds propres en couverture n'est pas satisfaisant dès lors que surviennent d'importantes variations de l'exposition aux risques de l'établissement.

L'un des axes cibles pour apporter plus de flexibilité à la gestion des risques, consisterait en une réévaluation de manière aussi fréquente que possible[1] de l'exposition aux risques, ce qui, informatiquement, nécessite une collecte d'informations déjà existantes pour les risques de crédit et de marché, mais pose plus de difficulté avec le risque opérationnel.

Sur le plan du **risque crédit**, la couverture des risques par la banque est impactée par l'implication de l'assurance Décès-Incapacité.

Tout prêt consenti doit être couvert de manière obligatoire par une assurance qui tient des montant et durée du prêt, du nombre d'emprunteurs et de leur état de santé.

Avant de reprendre le portefeuille existant, l'assureur du contrat groupe crédit des emprunteurs calcule le taux de cotisation et analyse la sinistralité du contrat et évalue les provisions financières constituées avant d'accepter d'assurer le portefeuille emprunteurs de la banque. Ces provisions sont généralement déposées sur un compte de la banque qui les rémunère après les avoir placées. Le montant de ces provisions est calculé à partir des tables de mortalité du BCAC (Bureau Commun des Assurances Collectives) et des lois de sortie du contrat. Dans le même temps, l'assureur limite sa rétention via la couverture de ses propres risques par des réassureurs dont les engagements conduisent fréquemment à une réduction des provisions financières constituées. Avec une durée moyenne d'emprunts de 25 ans (pour l'immobilier, qui constitue le gros des montants empruntés, le montant des provisions s'avère assez stable et souvent d'une profitabilité non négligeable).

La banque n'a pas une complète maîtrise du risque lié au crédit car, en cas de fausse déclaration du client à la souscription de son contrat, l'article L113-8 s'applique. L'assurance (obligatoire) étant annulée, la banque prononce la déchéance du terme et le prêt devient immédiatement exigible. A défaut de remboursement immédiat, la banque saisit et vend les biens pour se rembourser mais sans garantie de recouvrer la valeur montant-du-capital-restant-dû + intérêts à courir. Il y a donc des pertes.

[1] D'autant plus brève avec le trading haute fréquence

Cependant, la banque minimise la couverture de son risque et se contente du minimum.

Et comme pour l'établissement, plus l'affectation de fonds propres est élevée, plus se réduit sa capacité de placement pour comptes propres, pour augmenter cette dernière, certaines mesures "imaginatives" ont été prises notamment via les CDS/CDO avec des conséquences que l'on a nettement perçues lors de la crise de 2007 - 2009.

En termes de **risques de marché**, compte tenu d'une rentabilité potentiellement élevée, la tendance est à la prise maximale de risques. Mais l'informatisation a induit un facteur égalitaire entre les banques au sens où toutes disposent d'algorithmes à peu près similaires et agissent généralement dans le même sens. Ce que l'une perd aujourd'hui, l'autre le perdra demain.

Problème : lorsque le marché chute, la majorité des investisseurs suit la tendance et passe les ordres en conséquence. Du fait de l'informatisation, les opérations sont vecteurs de chutes des cours qui, en 2007 - 2008, conduisaient à la fermeture des Bourses avant la clôture du marché, et ce, à l'échelon de la planète. Tokyo ouvrait à la baisse, les cours chutaient conduisant à une fermeture anticipée suivie par celles de Bangkok, Hong-Kong, Singapour et ainsi de suite, dans un tour du monde synchronisé avec les fuseaux horaires. La connaissance de la tendance des autres places boursières est un facteur multiplicateur de risques de marché, dès lors que la tendance baissière à l'échelon mondial s'est engagée.

De manière inopportune, les fonds versés par les gouvernements aux banques dans le cas de la crise de 2007-2009 (TARP etc.) ont accru la prise de risques des banques sur les marchés. Effet inverse des prévisions par absence de prise en compte de l'aléa moral (ou "moral hazard") qui décrit une situation d'asymétrie d'information dans laquelle les pouvoirs publics n'ont pas une vision claire des risques pris par les banques. A contrario, celles-ci, réputées "too big to fail" après les regroupements d'établissements bancaires décidés pendant la crise, savent que les gouvernements feront tout pour les préserver de la faillite et prélèveront à cette fin ce qu'il faut dans la poche du contribuable. Elles peuvent donc prendre des risques accrus avec la certitude d'être sauvées en cas de catastrophe !

Ce qui revient à dire que la libéralisation des marchés financiers avant la crise et le défaut de contrôle des autorités de tutelle ont amené la crise de 2007-2009, et les mesures prises dans le cadre d'un sauvetage de court terme, s'avèrent totalement inappropriées dans une gestion du risque sur le moyen long terme.

Mais le risque le plus difficile à traiter est le **risque opérationnel**, qui s'étend de l'erreur à la fraude, de la catastrophe naturelle à l'incendie d'un data centre, de la panne au manquement d'initié, de la cyber-attaque à la mise en cause de responsabilité.

Les plans de remédiation destinés à réduire ce risque font appel à 3 types de mesures :

- mesures de prévention destinées à réduire la potentialité de survenance du risque : contrôle interne, dispositifs de détection, mesures de sécurité physique et logique, contrôle d'accès, gestion des habilitations, PKI, etc.

- mesures de protection, déployées après survenance d'un événement, mais préparées par anticipation : audit, analyse d'erreurs, plans de sécurité, de crise, de continuité d'activité, etc.

- mesures de réduction des impacts résiduels : transfert à un assureur, création d'une captive de réassurance interne.

Les risques opérationnels sont étudiés en termes de probabilité de survenance. Or qui dit probabilité dit risque avéré donc déjà survenu au moins dans une occurrence (pour plus d'une occurrence, on parle de fréquence). Les risques non avérés sont généralement exclus puisque non probabilisables. Cette lacune de l'analyse des risques est ainsi porteuse d'impacts très élevés.

Mais réaliser une analyse des risques opérationnels bancaires, en évoquant la possibilité d'un confinement au titre d'une pandémie qui induirait un arrêt de l'économie et un effondrement des résultats financiers de la banque, assorti d'une recommandation pour affecter des fonds propres en couverture, vous aurait fait passer pour une illuminée ou une farfelue tout juste bonne pour l'asile !

Le Covid comme l'explosion de Beyrouth sont des risques non avérés donc non prévus car réputés non probabilisables, ce qui ne les a pas empêchés de survenir !

Quand bien même elle ait eu lieu, l'affectation de fonds propres pour couvrir le risque opérationnel aurait-elle été suffisante dans le cas du Covid ? Il eut fallu que les hypothèses sur lesquelles se fondaient le calcul soient exactes et l'évaluation des impacts bien estimée. Bref, nous sommes dans le domaine du pur aléatoire.

Mais in fine, les mesures prévues dans les règlementations prudentielles sont-elles mises en œuvre dans les établissements bancaires ?

Quittons le royaume de l'utopie : tant que les pénalités à payer seront d'un montant très inférieur à celui des mesures à mettre en place pour réduire les risques, les banques se contenteront d'en faire le minimum. Elles acceptent le risque de se faire "épingler" et de payer les pénalités.

L'une des conséquences de cette attitude apparaît dans la réalisation des stress tests qui, curieusement, sont toujours satisfaisants. Celui de Dexia fut une brillante réussite qui anticipa de quelques jours la faillite de la banque !

L'une des raisons est la médiatisation des stress tests. Qui garderait sa confiance dans une banque qui a échoué à son stress test ?

Une autre raison vient de ce que la recapitalisation des banques est peu prise en compte lors des stress tests. C'est l'équilibre de l'ensemble des banques qui est l'objectif visé.

En anticipation des crises ou a posteriori, les régulateurs et gouvernements additionnent les règlementations sans, semble-t-il, prendre en compte l'attitude des banques. Celles-ci "produisent du papier" expliquant comment elles vont se mettre en règle mais in fine n'implémentent pas l'intégralité des mesures ou ne les appliquent pas. Ainsi de l'embargo sur l'Iran et Cuba qui a coûté 9,5 milliards de pénalités à la BNP et un contrôle présentiel de 5 ans dans ses locaux, parce qu'elle s'en était affranchie.

En définitive, les systèmes d'information apportent une flexibilité limitée à la gestion des risques car, s'ils fournissent des données susceptibles d'affiner l'analyse et d'évaluer les mesures à prendre pour réduire les risques et leurs impacts, ils ne prennent pas en compte les risques non avérés.

Mais le défaut d'implémentation par les banques d'une partie de ces mesures est un point critique qu'il faudra bien constater lors de la prochaine crise financière.

3.4. REEVALUER ET ATTENUER LES RISQUES FINANCIERS EN PERIODE D'INCERTITUDE

Nous allons ici recueillir l'avis de Peter Plochan, certifié FRM (Financial Risk Manager) et SAS Risk Management Advisor. Il œuvre à aider les institutions financières dans l'amélioration de leurs processus de gestion des risques. Ses domaines de compétence incluent : les technologies de gestion des risques financiers, les réglementations relatives aux risques (Bâles/CRDs, ICAAP, ILAAP, Solvabilité II, ORSA...), les normes comptables (IFRS 9, 15 & 17), la gestion des risques de modèle, la gestion actif-passif, les données sur les risques/analyses/ intelligence artificielle, les stress tests et analyses de scénario, la gestion du capital et pour finir les risques liés au changement climatique.

Premièrement, le Covid-19 nous a plongés dans un véritable scénario de stress test avec une sévère récession mondiale. Ceci a poussé la technologie et les processus sous-jacents à repousser leurs limites. Après la crise subprimes, le PIB a chuté 5 et 10% alors qu'avec le coronavirus, la Bank of England a plutôt prédit une récession de -20 à -30 % et de -16% pour les prix de l'immobilier.

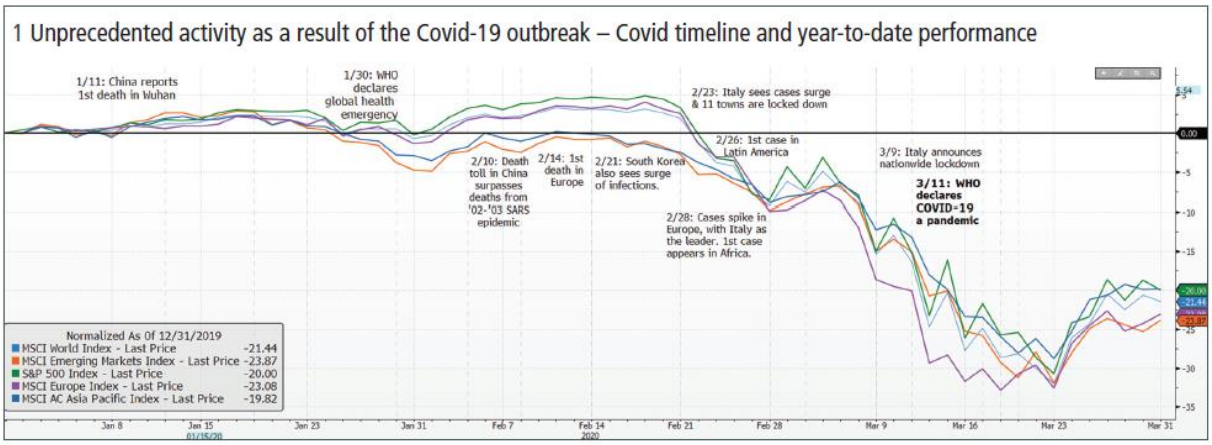

Figure 8 – Chute des performances des index mondiaux en fonction des événements chronologiques de la pandémie Covid-19 (risk.net, p.7, Special report 2020, Covid-19 : Pandemic risk) [17]

Se basant sur l'IFRS9, UniCrédit a provisionné 980 M$ pour un impact potentiel de virus. Les factures impayées depuis plus de 10 jours ont augmenté de 81.9% par rapport à l'année dernière passant de 19.3% à 35.1%.

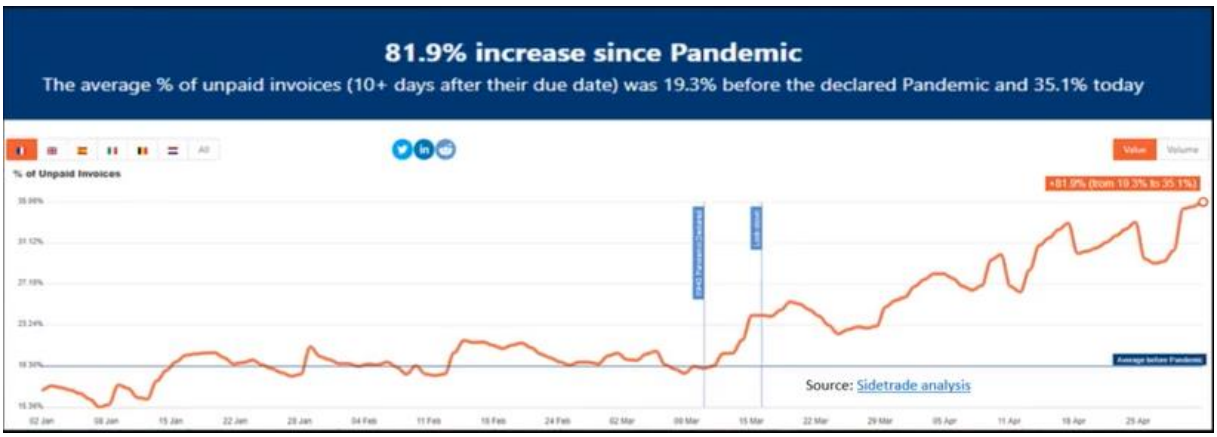

Figure 9 –Taux de factures impayées (Webinar SAS de Peter Plochan) [16]

Le Dow Jones a quant à lui connu sa baisse la plus importante depuis 1987 ce qui pose des problèmes de risque de liquidité sur le marché.

La tendance est à l'augmentation des provisions de capital (jusqu'à x4) et ceci serait dû à l'impact CECL (Current Expected Credit Losses) des scénarios d'ajustement.

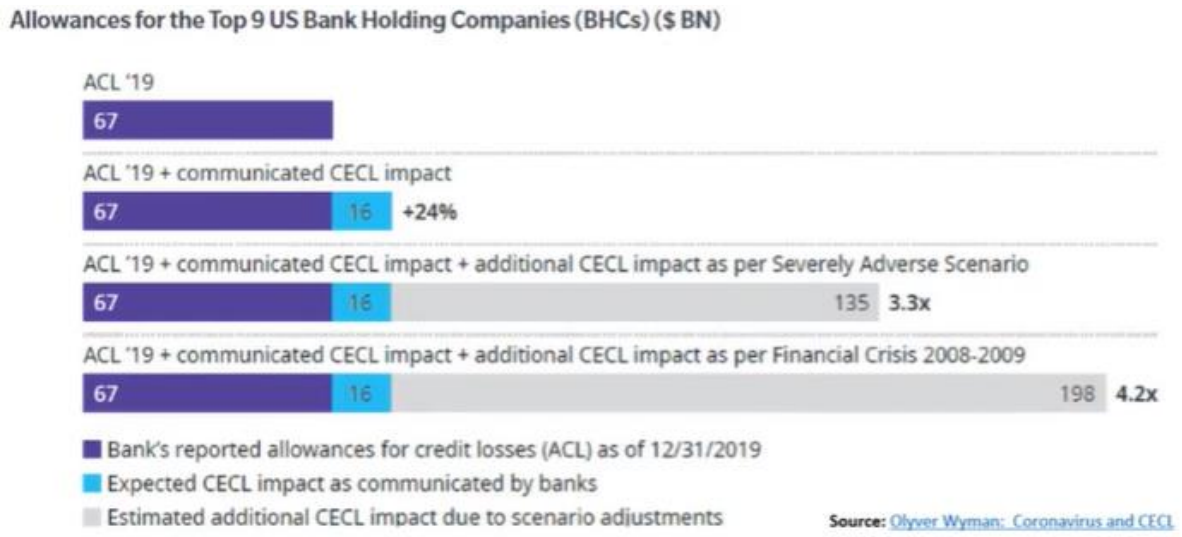

Figure 10 – Augmentation des provisions bancaires due aux scenarios d'ajustement CECL (Webinar SAS de Peter Plochan) [16]

Par ailleurs, la BCE demanderait de réduire les accords pour de nouveaux prêts. Cette crise a permis de se rendre compte que de nombreux modèles n'étaient dorénavant plus performants et relever également un manque de flexibilité dans les méthodes de mesure du risque ce qui fait émerger le besoin d'automatiser davantage les processus et modèles internes. Peter Plochan aborde aussi la nécessité de mettre en place des indicateurs précoces d'alerte afin de mieux et plus rapidement réagir à des situations problématiques.

Monsieur Plochan est d'avis que les crises les plus importantes sont à venir et dans un futur proche. Selon lui la crise du covid-19 aurait un impact inférieur à la crise économique imminente qui serait elle-même moins pernicieuse que les effets du changement climatique. Le problème dans la quantification de ces impacts est que les impacts probables du changement climatique se situent à un horizon temporel plus lointain. Néanmoins, 3 scénarios ou stress tests ont été effectués d'ici 2050 à partir de 3 hypothèses différentes :

1. Ne rien faire, augmentation globale de 3 à 4°C ;

2. Appliquer les plans d'exigences en circulation, augmentation globale de 2 à 3°C ;

3. Appliquer un meilleur plan et arriver à réduire de 2°C la température globale.

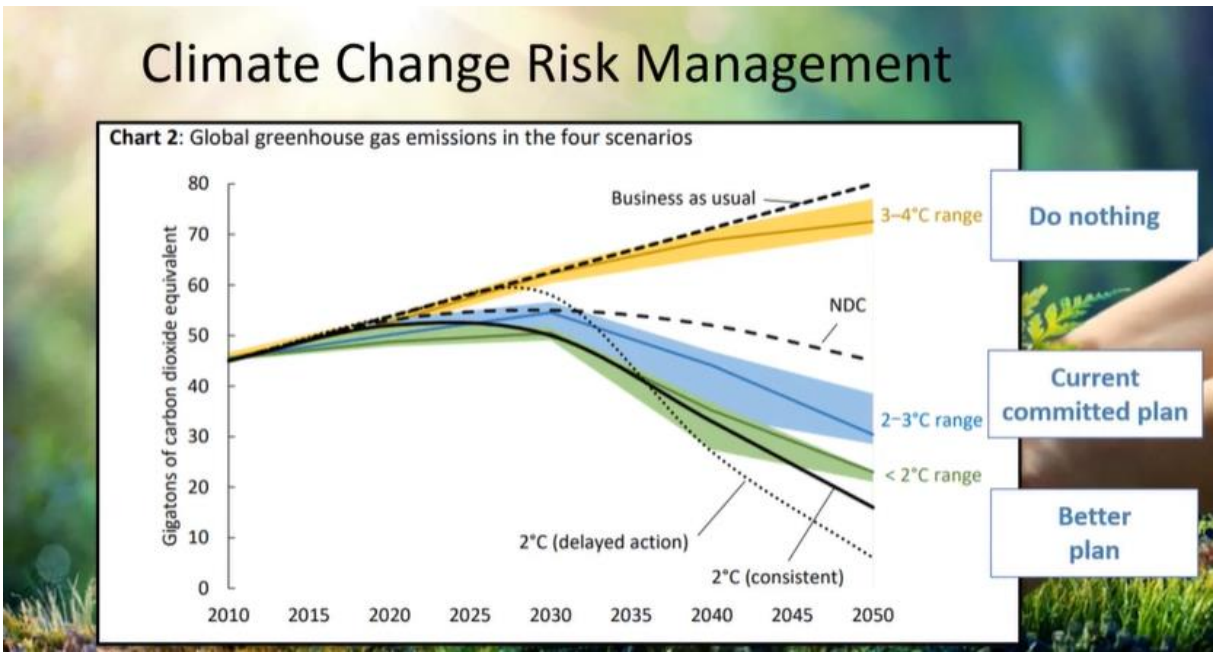

Figure 11 – Emissions de gaz à effets de serre en 4 scénarios (Webinar SAS de Peter Plochan) [16]

La Bank of Canada a implémenté et publié en mai 2019 des analyses de scénario et modélisé les risques économiques et financiers du changement climatique en traduisant notamment les élévations de température (degrés Celsius) en pourcentage de baisse du PIB des pays à travers le monde et avec pour impact la baisse des prix de l'immobilier et l'augmentation du taux de chômage.

La Bank of England songe à rendre des divulgations additionnelles sur les risques associées aux scénarios de changements climatiques obligatoires. Pour l'instant, ils ne sont que volontaires même si cela correspond également à la demande des investisseurs.

Même avant le coronavirus, des acteurs avaient énoncé l'idée d'intégrer des stress tests propres aux variations induites par le changement climatique, notamment aussi au niveau des risques opérationnels. A Hong Kong, juste avant la fin de l'année dernière, ces stress tests ont été réalisés. En effet, les acteurs du marché ont été invités à exécuter des stress tests pour des scénarios de pandémie globale suivis d'une cyber-attaque massive.

« Au-delà de la méthodologie et de la technologie, les banques n'ont pas les outils. Elles ne savent pas les calculer, ni quelles données utiliser ou quelles hypothèses considérer. Il n'y a pas de cadre donné par Bâle pour cela ; peut-être dans un futur proche. C'est aux régulateurs de donner les directives. Néanmoins, les banques doivent déjà commencer ces quantifications mais de manière flexible.

La modélisation des risques est un nouveau domaine de la dernière décennie étudié aux Etats-Unis. Ces 2-3 dernières années, les banques européennes sont parvenues à rattraper leur retard sur les américains, notamment car cela permet d'optimiser les coûts de production et de renforcer la fiabilité des résultats. La dynamique continue : il y a 2 ans, Bank of England a publié des procédures d'analyse des modélisations de risque pour les analyses de stress tests. Les modèles dominent en termes de précision même si cela varie selon leur qualité.

Enfin, les analystes de risque ont besoin de savoir modifier les modèles manuellement sans être forcément des data scientists, » déclare Plochan (2020). [16]

Nous venons de constater l'évolution et le contenu des exigences des organismes de contrôles et régulateurs ainsi que leur impact sur les risques financiers, en faisant également un état des lieux sur le niveau de conformité ou non à ces exigences du côté des établissements bancaires. Nous avons aussi pu avoir un aperçu des impacts des situations de crise et ce qu'il est possible de faire pour les affronter voire les endiguer au mieux.

Penchons-nous à présent sur l'évolution du métier d'analyste de risques avec comme ressource à disposition la data qu'il faudra savoir travailler et ce que peut signifier pour les employés, les banques et la santé économique globale l'émergence des technologies de l'information dans le domaine des risques.

Nous étudierons également des cas empiriques avec des exemples de sociétés de gestion d'actifs ou de banques d'investissements/services aux investisseurs sur les moyens déployés et ce que cela peut apporter en terme de bénéfices.

4. MODELES, AUTOMATISATION ET SYSTEMES D'INFORMATION

Dans cette dernière partie, nous allons nous pencher sur la place de l'automatisation, de la collecte et du traitement de la donnée dans la banque tout en analysant les avantages et les inconvénients possibles.

4.1. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN BANQUE ET DANS LA GESTION DES RISQUES

4.1.1. LA VOIE DE LA VIABILITE

Tout porte à penser qu'aujourd'hui l'intelligence artificielle (IA) n'est pas seulement une tendance surcotée mais qu'elle suscite au contraire un véritable intérêt commercial grâce à ses promesses de révolution dans son impact à la fois sur les entreprises et d'autres aspects de la société. Cependant, l'IA dans ses différentes formes (machine learning ou apprentissage automatique, robotique et automatisation des processus) n'en est qu'à ses débuts.

En décembre 2018, GARP (Global Association of Risk Professionals) et le chef de file de l'analyse de données SAS ont mené un sondage et recueilli plus de 2000 réponses issues des services aux investisseurs, la banque, la banque d'investissement, la gestion de fortune et la gestion d'actifs. Les fonctions les plus représentées étaient les risques (48%), la finance (14%) et l'IT (9%). Parmi eux, 28% étaient des directeurs de département ou position supérieure, 36% des managers et 31% des analystes.

4 sur 5 personnes interrogées reconnaissent que l'IA bénéficie déjà à leur société. La majorité déclare déjà utiliser les systèmes d'IA pour optimiser et prévoir des résultats, 34% le machine learning et 46% prévoient de l'utiliser.

Un participant, modélisateur de risques dévoile « Dans mon domaine de travail, l'IA est actuellement considérée comme une chose inévitable, et avec de nombreux avantages potentiels mais aussi de nombreux problèmes potentiels concernant la compréhension du modèle, les bonnes pratiques de modélisation, etc. »

4.1.2. LES TENDANCES EN MATIERE D'ADOPTION

How Institutions Are Currently Using AI Technologies

AI Technology	Currently Use	Plan to Use
Forecasting	54%	33%
Optimization	51%	36%
Machine learning	34%	46%
Robotic process automation	29%	37%
Natural language processing	23%	43%
Virtual agents	22%	35%

Figure 12 – Comment les institutions utilisent-elles l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18]

« Cela correspond en grande partie à ce que nous constatons sur le terrain », indique Katherine TAYLOR, SAS senior data scientist. « Nous avons vu beaucoup de clients explorer les use cases (cas d'utilisation) et commencer à les mettre en œuvre. »

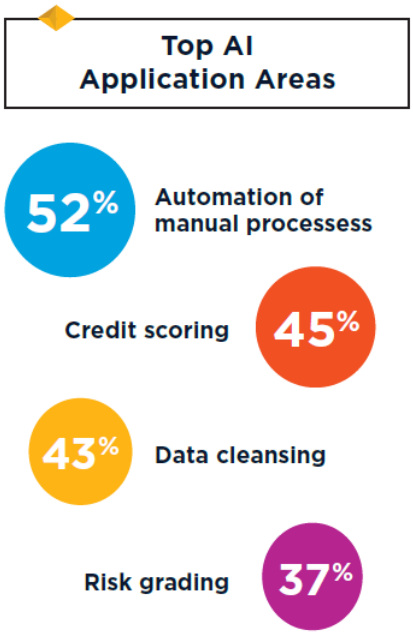

Figure 13 – Premiers domaines d'application de l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18]

En plus des domaines suscités, plus de 20% ont dévoilé l'utiliser pour des reportings réglementaires, des accords de prêt, des valorisations de prêt et de la conservation de donnée.

Mahdi AMRI, dirigeant des services nationaux – Canada pour Omnia IA, le département IA de Deloitte, note que l'IA aide les équipes de risque et de marketing à regrouper plus efficacement des quantités de données de crédit et à développer des produits plus adaptés aux besoins des clients. « L'IA leur permet d'utiliser toutes les données, ce qui rend les résultats plus précis et contribue ainsi à réduire les risques, » révèle-t-il.

Est-ce que la taille des établissements importe ? Des réponses du sondage, 27% travaillent dans des institutions avec plus de $100 milliards d'encours. Le reste travaillent dans des établissements avec la moitié d'encours ou ont répondu que la taille des encours n'était pas applicable.

Selon K. TAYLOR, les économies de coût apportées par l'IA la positionne à portée des petits acteurs. Elle se souvient avoir travaillé avec une petite banque qui « s'intéressait à l'IA parce qu'elle pouvait rassembler toutes ses données en un seul endroit, et une fois qu'elle avait les données prêtes, elle pouvait faire toutes sortes d'analyses » - évitant ainsi le problème auquel les grandes organisations sont confrontées lorsqu'elles doivent moderniser et intégrer des systèmes existants cloisonnés.

4.1.3. L'AVENIR ET SES DEFIS

Concernant la probabilité d'adopter les technologies d'IA au cours des trois prochaines années, 43% et 41% ont déclaré qu'il était très ou extrêmement probable que cela se produise dans l'automatisation et le perfectionnement des processus, respectivement. Juste derrière, parmi les 13 domaines cités, l'on retrouvait 39% pour le nettoyage et l'amélioration des données, 36% pour la classification des risques et 33% pour l'étalonnage des modèles. Tous ces pourcentages ont été augmentés de plus de 30% en disant « assez probable. »

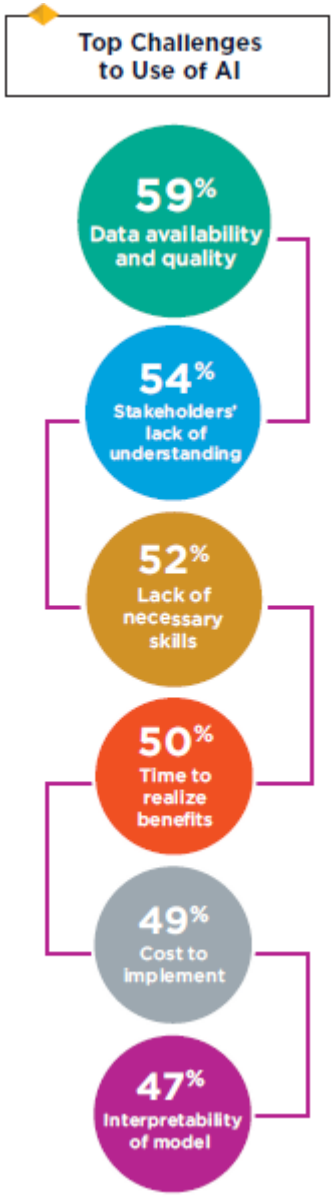

Figure 14 – Principales difficultés de l'usage de l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18]

Lorsqu'il a été demandé aux personnes interrogées d'évaluer les avantages attendus des technologies d'IA au cours des trois prochaines années, l'automatisation, la productivité et les données ont atteint un sommet. Au total, 78% des personnes interrogées ont estimé qu'un délai plus court pour obtenir des informations sur les données était un avantage important ou majeur ; 77% ont déclaré la même chose à propos de la réduction des tâches manuelles et 73% à propos de l'augmentation de la productivité. Une personne interrogée a établi un lien entre les avantages et la réduction des tâches manuelles : « Une mise sur le marché plus rapide, une meilleure précision et une meilleure compréhension. »

Malgré leur optimisme quant au potentiel de l'IA, les répondants se sont montrés réalistes quant aux défis à relever pour y parvenir.

Sur une échelle de 1 (facile) à 5 (extrêmement difficile), la disponibilité et la qualité des données ont été notées 4 ou 5 par 59% des personnes interrogées. K. TAYLOR note que l'efficacité du machine learning, par exemple, « consiste à obtenir des données. Vous devez disposer de données de bonne qualité et en grande quantité pour former ces modèles. »

Obtenir l'adhésion des décideurs de haut niveau est essentiel pour poursuivre toute initiative majeure, et K. TAYLOR affirme que la difficulté peut être conséquente pour l'IA parce qu'elle est nouvelle et peu familière. « Le sujet de l'IA, ses méthodologies de base, sont enseignés dans les écoles depuis peu », dit-elle. « De plus, la quantité de publicité pour l'IA peut éclipser ses avantages pratiques. »

Selon M. AMRI, l'interprétabilité est essentielle pour les institutions financières, tant d'un point de vue interne que réglementaire ; la seconde dépend d'ailleurs de la première. « L'entreprise doit d'abord comprendre ce que dit le modèle, et lorsqu'elle est convaincue que le modèle est bon et qu'il améliore ce qui est déjà utilisé, alors les entreprises peuvent demander l'approbation des régulateurs pour utiliser les modèles », énonce l'expert de Deloitte.

Au total, 76% des personnes interrogées se sont montrées au moins quelque peu préoccupées par la transparence et l'interprétabilité des modèles d'IA de leur entreprise. Les mesures qu'ils prennent pour garantir la transparence des modèles comprennent la promotion d'une collaboration étroite entre les experts du domaine et les experts en IA (45%), l'utilisation de techniques de post-modélisation pour déchiffrer les modèles (38%) et l'utilisation de modèles sophistiqués conçus pour l'interprétation des résultats (27%). 28 ont répondu "ne sait pas" à la question sur les mesures de transparence.

4.1.4. LES BONNES PRATIQUES COMMENCENT A EMERGER

SAS a travaillé en étroite collaboration avec des clients du secteur financier pour mettre en œuvre et rendre opérationnelles les différentes formes de technologie d'IA. Résultat : une vision de première main des meilleures pratiques émergentes pour relever les défis qui en découlent.

La capacité à rivaliser pour les talents liés à l'IA - pour mettre en œuvre et maintenir la technologie - a été une préoccupation pour le panel sondé au cours de l'enquête SAS-GARP. Alors que la chasse au recrutement opère, K. TAYLOR recommande de doter les talents existants en matière de risques de compétences en data science, afin de leur permettre de mieux adapter la nouvelle technologie aux problèmes à résoudre.

La mise en place d'équipes centrales pour la gouvernance de l'IA semble favoriser l'adoption de la technologie dans toute l'entreprise, explique Mme TAYLOR, ajoutant qu'il est vital d'introduire la technologie en s'attaquant à un problème bien défini du monde réel. Elle cite le cas d'un client d'une banque d'investissement qui s'est tourné vers les réseaux neuronaux pour améliorer les approximations des réévaluations de portefeuilles en temps réel, car les méthodes traditionnelles devenaient erronées sous le stress. Les réseaux neuronaux fonctionnaient en effet plus rapidement et fournissaient de bien meilleures approximations.

Mahdi AMRI de Deloitte's Omnia IA déclare qu'en raison de contraintes budgétaires ou de ressources, les entreprises doivent être sélectives dans le déploiement de l'IA. Elles doivent fixer des priorités et aligner la technologie sur les stratégies et les opportunités commerciales.

M. AMRI énumère trois principaux éléments constitutifs de l'IA : de vastes quantités de données, y compris des données alternatives et non structurées ; une capacité de traitement et de stockage des données à grande échelle, de plus en plus pratique aujourd'hui avec la technologie du cloud ; et des algorithmes rigoureux pour une précision analytique et prédictive.

« Les modèles de régression logistique des banques ne sont pas encore morts, et ils sont éprouvés et faciles à comprendre », déclare M. Amri. « Mais le machine learning et d'autres techniques d'IA peuvent améliorer ces modèles. »

4.1.5. L'IA ET L'EVOLUTION DES COMPETENCES

Interrogés sur les avantages attendus des technologies de l'IA, 55% ont déclaré que de nouveaux parcours professionnels passionnants constitueraient un avantage important ou majeur ; 32% ont répondu « un certain » avantage.

Presque toutes les personnes interrogées s'attendent à ce que l'IA améliore au moins quelque peu leur emploi au cours des 3 prochaines années, et ce de différentes manières : une productivité accrue (96%), un temps plus court pour acquérir des connaissances à partir des données (95%) et davantage de connaissances sur la data pour prendre des décisions plus rapides et plus judicieuses (95%).

Toutefois, il existe une incertitude quant à la manière dont les emplois pourraient changer - voire être supprimés.

C'est une période de transition que John SJAASTAD, directeur principal du conseil en matière de risques mondiaux chez SAS, compare à un travail dans un service de crédit avant que le scoring ne devienne monnaie courante, lorsque les dirigeants étaient très sceptiques quant aux modèles. De même, certaines techniques d'IA aujourd'hui ne se prêtent pas à une compréhension claire de leur fonctionnement, ce qui suscite des inquiétudes quant au remplacement du bon sens par ces modèles.

Selon J. SJAASTAD, la capacité à comprendre les modèles et à communiquer sur leurs performances dans différentes circonstances est très appréciée. Cela suggère une demande accrue de compétences quantitatives couvrant les risques, les statistiques et la programmation. Il pense que ce type de formation sera de plus en plus intégré aux programmes d'études supérieures.

« Avec le temps, nous verrons probablement moins de personnes en risques, mais elles auront une combinaison de compétences à la fois dans le domaine et avec des compétences techniques quantitatives qui en viendront à dominer la fonction de risque », explique J. SJAASTAD.

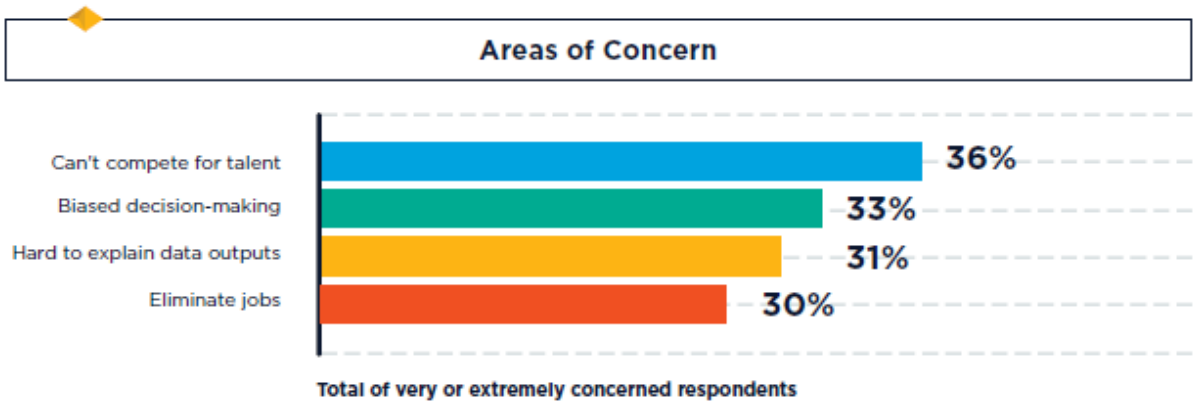

Figure 15 - Domaines de préoccupation autour de l'émergence de l'IA (Sondage SAS-GARP, 2019) [18]

Un aspect plus positif, selon K. TAYLOR, est la possibilité de tirer parti de l'IA et d'étendre la puissance de calcul pour appliquer l'analyse des risques à plus grande échelle, par exemple dans le domaine du commerce ou du marketing. « L'intelligence artificielle peut en fait permettre à un plus grand nombre de personnes de faire de l'analyse de risque », dit-elle.

Alors que les sociétés financières s'adaptent à la nouvelle technologie, et si le fait de l'expliquer aux autorités de contrôle et aux régulateurs est une pierre d'achoppement, les entreprises peuvent utiliser l'IA pour créer des « modèles de défis. » Ces modèles « ne remplacent pas les modèles de production, » dit Taylor, « mais ils peuvent fournir beaucoup d'informations pour améliorer les modèles existants. »

4.1.6. SYNTHESE

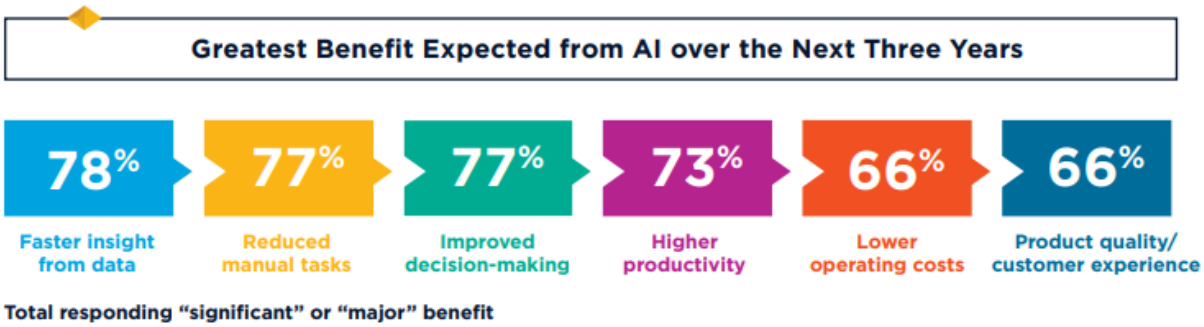

Figure 16 – Les principaux bénéfices attendus de l'IA au cours des 3 prochaines années (Sondage SAS-GARP, 2019) [18]

Les résultats de l'enquête GARP/SAS confirment que l'intelligence artificielle suscite un grand intérêt dans le secteur des services financiers, et en particulier pour l'avancement des fonctions de gestion des risques. L'adoption a été rapide et semble prendre de l'ampleur, un nombre important de personnes déclarant qu'elles prévoient de mettre en œuvre l'apprentissage machine et d'autres formes d'IA. Les progrès réalisés en matière d'accessibilité et de coût de la technologie permettent aux institutions financières situées sous le top tier qui a toujours été le plus à même de financer les investissements dans l'innovation technologique de l'utiliser.

Outre l'adoption rapide de cette technologie, des préoccupations et des défis sont apparus. Certains sont d'ordre technique, liés à la nécessité de surmonter les contraintes des systèmes existants et de développer des capacités de données volumineuses pour tirer pleinement parti de l'IA. De nouveaux talents et de nouvelles compétences peuvent être nécessaires pour mettre en place, maintenir et optimiser la technologie, ainsi que pour répondre aux besoins d'explicitation et d'interprétabilité des modèles des cadres supérieurs et des régulateurs.

Tout indique que la technologie de l'IA est là pour durer et qu'elle deviendra un outil de plus en plus important dans la surveillance, la modélisation et l'analyse des risques. Les professionnels du risque devront probablement élargir leurs compétences, en combinant l'expertise du domaine avec des compétences hautement quantitatives et techniques. Les départements de gestion des risques pourront être réorganisés et remaniés, tandis que les capacités quantitatives et analytiques seront appliquées de manière plus complète dans un plus grand nombre de domaines de l'organisation.

4.2. SOLUTIONS CLES EN MAIN : AMUNDI SERVICES

Amundi Services, comme beaucoup d'institutionnels, a choisi d'internaliser ses outils et a donc développé ALTO, un système de gestion de portefeuille ou PMS de référence qui couvre les services opérationnels de data management, middle-office, compliance et risques.

Il s'agit d'une plateforme intégrée qui couvre toutes les classes d'actifs pour faciliter la prise de décision des gérants de portefeuilles. Grâce à un accès unique, les gérants disposent d'une vision exhaustive de leurs portefeuilles :

- Data Management (données de référence, Securities Master) ;

- Analyse et modélisation de portefeuille ;

- Génération et gestion des ordres, avec simulation de l'impact en temps réel ;

- Gestion des contraintes et conformité pré et post-trade ;

- Position temps réel et contre-valorisation des actifs ;

- Tableaux de pilotage paramétrables ;

- Fonctionnalités multiportefeuilles ;

- Agrégats et indicateurs de gestion et de risques ;

- Transparisation, rebalancements, portefeuilles modèles ;

- Middle-office (matching et settlement, réconciliations, tenue de position, souscriptions/rachats, OST, appels de marge, contrôle et validation des NAV, cash management, …) ;

- Reporting client ;

- Mesure de performance.

Amundi n'autorise désormais plus les macros ou outils qui peuvent être développés par un salarié pour sa tâche ou celle de son service. La gouvernance IT basée à Dublin doit autoriser tout développement d'outils et ce dans un souci de protection de leurs systèmes mais aussi avec une volonté de développer en interne et à l'échelle du groupe leur propres outils.

S'ils font appel à des prestataires extérieurs type cabinet de conseil, c'est avant tout pour concevoir des maquettes d'outils au besoin des services et ce en dialoguant et en les faisant développer par le département IT d'Amundi. C'est notamment le sujet de l'emploi que j'ai accepté chez eux à partir de début Septembre 2020 au Luxembourg.

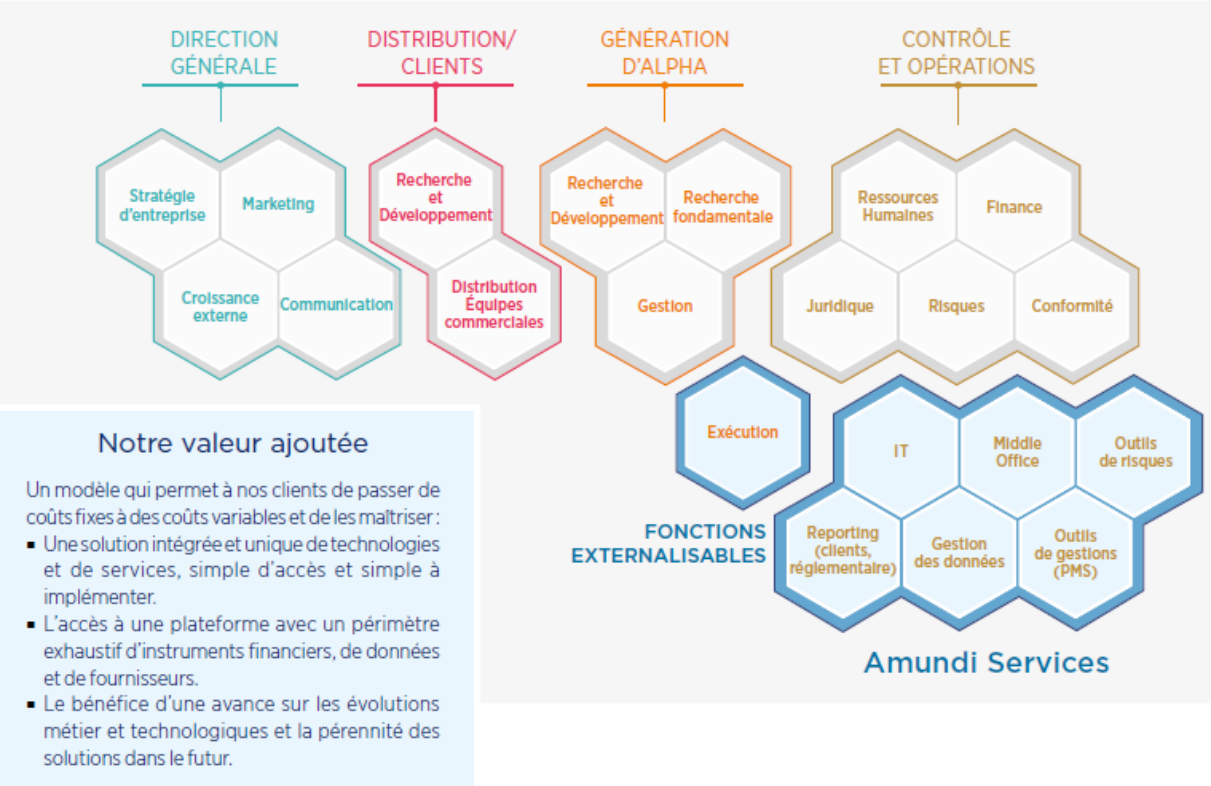

Figure 17 – L'offre d'Amundi Services avec la vue métier (PDF Amundi Services) [19]

De cette manière, Amundi accompli également de nombreuses économies de coût de production dans un contexte où la performance relative n'est plus ce qu'elle a pu être par le passé.

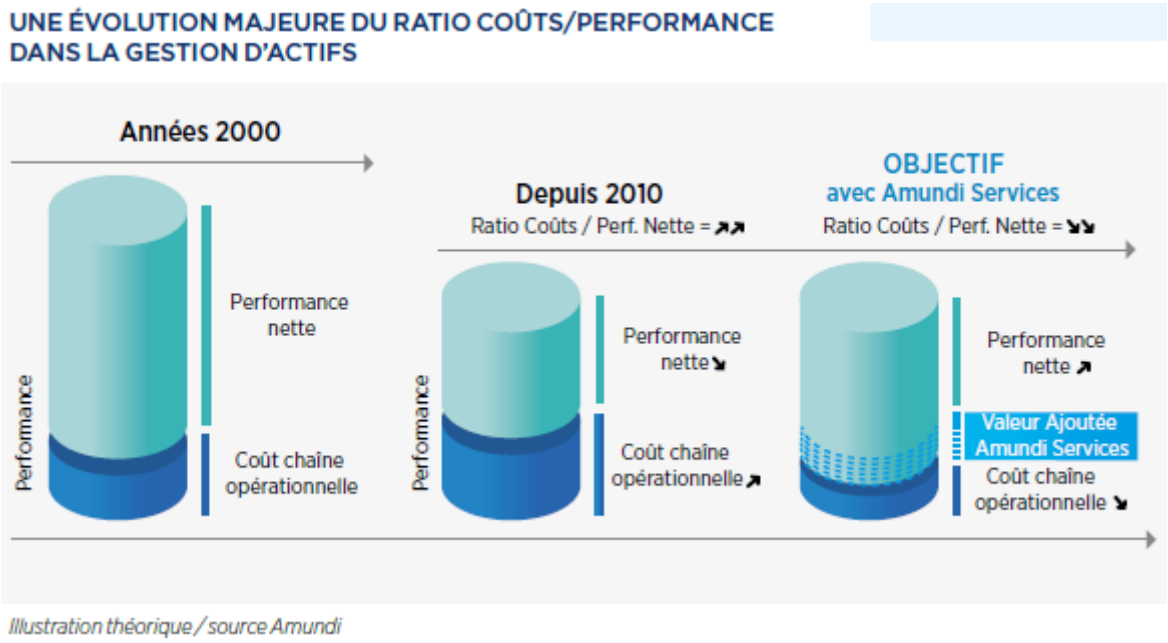

Figure 18 – Contexte économique récent et économies permises par Amundi Services (PDF Amundi Services) [19]

Il existe également de nombreux acteurs externes proposant des solutions clés en main en faisant valoir leur expertise tels Bloomberg, SAS ou des organismes plus modestes.

4.3. SOLUTIONS DEVELOPPEES EN INTERNE : SOCIETE GENERALE PARIS

Stéphane KAU, ancien élève de l'IMTBS ayant suivi la majeure SIF et désormais Analyste Métier à la Direction des risques de la Société Générale Paris a accepté d'échanger avec moi au sujet des challenges qu'il relève au quotidien.

Le département dont fait partie S. KAU est le Digital Transformation Office ou DFO. Au sein du DFO, l'on retrouve des activités de :

- Data management ;
- Conduite du changement et stratégie ;
- Gestion de projet SI.

S. KAU s'inscrit dans ce troisième département qui, lui, mène des projets, analyse des données afin de, par exemple, mettre en défaut automatique une contrepartie qui n'aurait pas rempli ses obligations de paiement depuis 90 jours.

Il s'agit aussi d'un travail de visualisation de la data, de rendus de type reportings répondant aux diverses exigences des régulateurs et organismes de contrôle tels ceux vus plus en amont de ce mémoire.

Ce métier de type 2.0 comprenant aussi bien des compétences financières que des compétences en data science œuvre à la flexibilité des modèles et est capable de répondre à des besoins internes rapidement tout en répondant aux normes législatives.

En effet le système se présente comme une base de données la plus exhaustive possible capable, par la suite, d'agréger de la donnée en résultats attendus, selon les différents corps de métier en donnant des accès restreints à chacun selon son besoin et en exécutant les compte rendus attendus directement.

Ce système permet des rapports ou mesures journalières et rapides contre des périodicités mensuelles voire plus longues et des requêtes dont l'exécution était bien plus chronophage.

Ce travail demande, à la conception des règles, de réfléchir à tous les types d'erreur possible afin d'en éviter au maximum les écueils. Ci-après se trouve la représentation de l'outil technique conçu et développé par Stéphane et ses collègues :

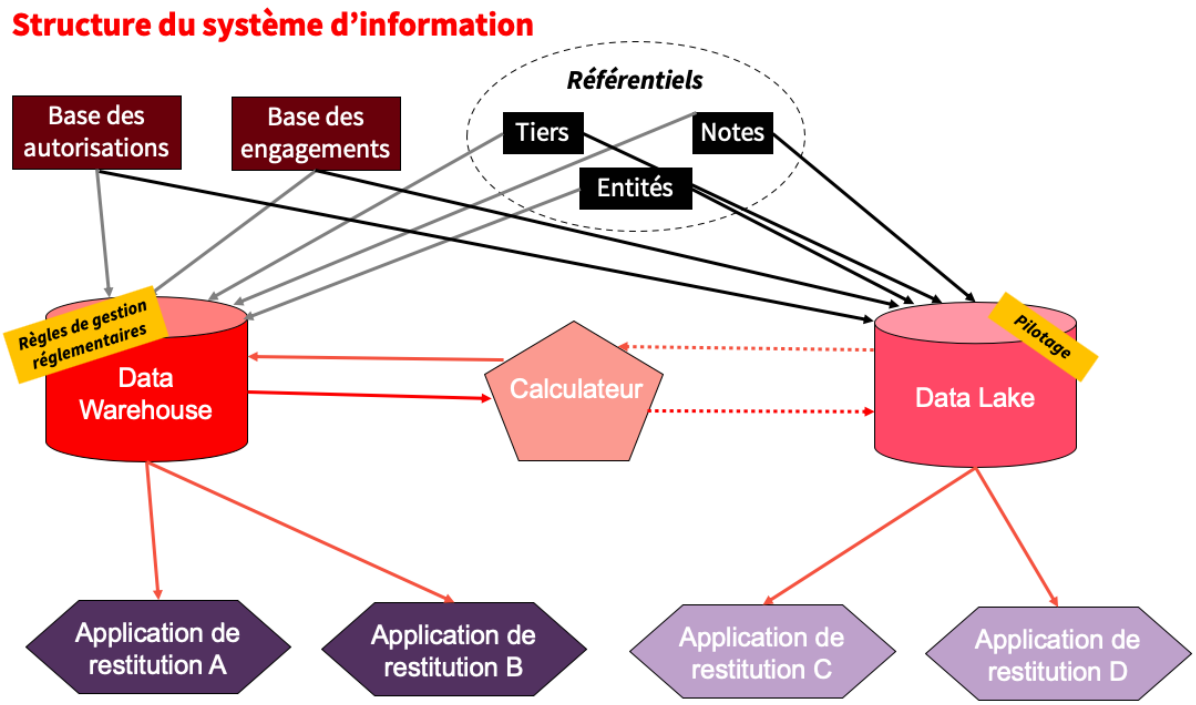

Figure 19 – Schéma de l'outil de base de données Société Générale Paris (schéma réalisé par le service SG Paris)

Nous venons d'étudier l'évolution du métier d'analyste de risques avec comme ressource à disposition la data qu'il faudra savoir travailler et ce que peut signifier pour les employés, les banques et la santé économique globale l'émergence des technologies de l'information dans le domaine des risques.

Egalement, les cas empiriques avec des exemples de sociétés de gestion d'actifs ou de banques d'investissements/services aux investisseurs ont pu nous renseigner sur les moyens mis en œuvre et ce que cela peut apporter en terme de bénéfices.

CONCLUSION

La crise que nous sommes en train de vivre actuellement qui est celle du coronavirus a mis en lumière de nombreuses lacunes dans les modèles bancaires de mesure et de gestion des risques financiers (opérationnel, de crédit et de marché). C'est pourquoi, nous nous sommes demandés :

Dans quelle mesure les technologies de systèmes d'information/intelligence artificielle/automatisation/data science pourraient permettre une flexibilité accrue et des résultats plus précis dans la mesure et la gestion des risques financiers ?

Pour ce faire, nous avons défini dans un premier temps les risques financiers et leur utilité puis les méthodes de mesure et de gestion de ces risques avec les calculs d'indicateurs, les modèles mathématiques et les scénarios de crise appelés stress tests ainsi que les méthodes de couverture de ces risques : titrisation, recours à des assurances, sur-tarification, etc.

Nous nous sommes ensuite interrogés sur l'évolution et le contenu des exigences des organismes de contrôles et régulateurs ainsi que leur impact sur les risques financiers : volonté de favoriser des investissements responsables (ESG), stress tests appliqués au changement climatique, à des pandémies et des cyberattaques.

Nous avons remarqué que les établissements financiers n'étaient pas tous en conformité avec les exigences des organismes de contrôles et n'anticipaient pas tous les exigences des régulateurs pour maintenir des évaluations de risque pertinentes vis-à-vis des aléas actuels et futurs. Nous nous sommes également questionnés sur les impacts des situations de crise et qu'est-t-il possible de faire pour les affronter voire les endiguer au mieux : anticiper les crises, implémenter des méthodes d'évaluation flexibles et précises grâce à l'agrégation de données.

Par la suite, nous nous sommes penchés sur l'évolution du métier d'analyste de risques avec comme ressource à disposition la data qu'il faudra savoir travailler et ce que peut signifier pour les employés, les banques et la santé économique globale l'émergence des technologies de l'information dans le domaine des risques. Les futurs analystes de risque devront acquérir des compétences dans ce domaine en supplément de celles déjà exigées actuellement tout en restant vigilant en posant les bonnes hypothèses en amont afin de ne pas travailler avec des données erronées, cela demandera davantage de vigilance avec les possibilités technologiques.

Nous avons aussi étudié des cas empiriques avec les exemples d'Amundi Services et de la Société Générale Paris sur les moyens déployés et ce que cela peut apporter en terme de bénéfices : économies réalisées, précision augmentée, flexibilité, rapidité, sécurité.

BIBLIOGRAPHIE

[1] CACEIS, (2019), Chiffres clés & Notations. https://www.caceis.com/fr/qui-sommes-nous/chiffres-cles-notations/. Page consultée le 10/08/2020.

[2] J. CHEN, D. KINDNESS, (2020), Financial Risk. https://www.investopedia.com/terms/f/financialrisk.asp#axzz1b9QLCKIO. Page consultée le 12/08/2020.

[3] T. SEGAL, (2019), Operational Risk. https://www.investopedia.com/terms/o/operational_risk.asp. Page consultée le 12/08/2020.

[4] Basel Committee on Banking Supervision, (non précisé), Basel II: Revised international capital framework. https://www.bis.org/publ/bcbsca.htm. Page consultée le 12/08/2020.

[5] "Solvency II Glossary – European Commission" (PDF). CEA – Groupe Consultatif.

[6] PwC Financial Services Regulatory Practice, (2014), Operational risk capital: Nowhere to hide (PDF). https://www.pwc.com/us/en/financial-services/regulatory-services/publications/assets/fs-reg-brief-operational-risk-capital.pdf. Page consultée le 12/08/2020.

[7] "Operational Risks in Financial Services: An Old Challenge in a New Environment"(PDF). Credit Suisse Group.

[8] Basel Committee on Banking Supervision, (2000), Principles for the Management of Credit Risk – final document (PDF). https://www.bis.org/publ/bcbs75.pdf. Page consultée le 12/08/2020.

[9] O. LABARRE, T. BROCK, (2020), Credit Risk. https://www.investopedia.com/terms/c/creditrisk.asp. Page consultée le 12/08/2020.

[10] UniCredit, (2012), Credit Risk. https://web.archive.org/web/20130927181311/https:/www.unicreditgroup.eu/en/investors/risk-management/credit.html. Page consultée le 12/08/2020.

[11] Committee on Payment and Settlement Systems, Bank for International Settlements, (2003), A glossary of terms used in payments and settlement systems (PDF). https://www.bis.org/cpmi/glossary_030301.pdf. Page consultée le 12/08/2020.

[12] J. CHEN, (2019), Securitization. https://www.investopedia.com/terms/s/securitization.asp. Page consultée le 12/08/2020.

[13] J. CHEN, G. SCOTT, (2020), Market Risk, https://www.investopedia.com/terms/m/marketrisk.asp#:~:text=Market%20risk%20is%20the%20possibility,hedged%20against%20in%20other%20ways. Page consultée le 12/08/2020.

[14] FORTESA M.H., DAUMONT O., (2017), « Revue des modèles internes par la BCE : une illustration sur les modèles de risque de marché », Revue Banque, n°805, p.93-96.

[15] BOZDEMIR M., CAPORALETTI D., (2020), What new EBA guidelines mean for credit risk management. https://bloomberg.cwebcast.com/ses/5PPPKyWO4iTur0lxp2j88w~~?ek=da785610-c97d-4a34-b0a1-f2393ab4a82a. Page consultée le 15/08/2020.

[16] PLOCHAN P., (2020), Reassessing and mitigating financial risks in uncertain times. https://www.sas.com/nl_nl/events/2020/virtual-friday/insights/registration-insight-session4.html?utm_source=LINKEDIN_COMPANY&utm_medium=social-sprinklr&utm_content=3488651193. Page consultée le 15/08/2020.

[17] Bloomberg, (2020), « Risk doesn't wait for market close », Covid-19: Pandemic risk, Special report 2020, *Risk publications*, p.7

[18] SAS et GARP, (2019), Artificial Intelligence in banking and risk management. https://www.sas.com/content/dam/SAS/documents/marketing-whitepapers-ebooks/third-party-whitepapers/en/artificial-intelligence-banking-risk-management-110277.pdf. Page consultée le 20/08/2020.

[19] Amundi, (2018), Amundi Services. (PDF)