



ECOLE SUP GALILEE

RAPPORT DE STAGE DE FIN D'ÉTUDE

Analyste risque de marché Forex

Étudiante :
Imane MCHICHE

Superviseur :
Mme. Leila TALHAOUI
Superviseur académique :
Mr. Emmanuel AUDUSSE

Société Générale
Corporate and investment Banking - SGCIB

Septembre 2018

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier vivement ma tutrice Mme. Leila TALHAOUI, pour sa confiance, ses conseils, son écoute, son aide précieuse, ses relectures et tout le temps qu'elle m'a accordé pour accomplir au mieux mon stage.

J'aimerais aussi remercier toute l'équipe MACC/MAR/FX en particulier Ismaël PAQUERIAUD, pour leur accueil chaleureux, soutien au quotidien, leur bonne humeur et leur joie de vivre. Je leur souhaite le meilleur pour la suite.

J'adresse mes remerciements à toutes les personnes avec qui j'ai eu l'opportunité de travailler, qui ont contribué au succès de mon stage et à toute l'équipe MACC/FIC.

Finalement je voudrais remercier ma famille et mes amis pour leur soutien quotidien et leur support inconditionnel. ...

Table des matières

Remerciements	iii
1 Présentation de l'entreprise	1
1.1 Groupe Société Générale	1
1.2 Chiffres clés	2
1.3 Équipe MACC/FIC	2
1.4 Filiales de l'entreprise	3
1.5 Valeurs de l'entreprise	4
2 Définitions et vocabulaire	5
2.1 Marché Forex :	5
2.1.1 Définition	5
2.1.2 Les activités sur le Forex	5
2.1.3 Intervenants sur le Forex	6
2.1.4 Caractéristiques du Forex	7
2.2 Typologie des risques :	7
2.3 Notion d'option	8
2.4 Les indicateurs de risque (Grecques) :	9
2.4.1 Le Delta	9
2.4.2 Le Gamma	10
2.4.3 Le Véga	10
2.4.4 Utilisation des indicateurs de risque :	10
2.5 La mesure de risque Value-at-Risque (VAR) et les Stress Tests (STT)	10
2.5.1 La VaR :	10
2.5.2 Les STT :	12
2.6 Vocabulaire Quotidien	13
3 Tâches effectuées / Productions Quotidiennes	15
3.1 Production VAR/STT	15
3.1.1 ** Présentation	15
3.1.2 ** Méthodologie	16
3.2 Production Fx Vega MARK	18
3.2.1 ** Présentation	18
3.2.2 ** Méthodologie	19
3.3 Production Fx Exposure (le Delta)	20
3.3.1 ** Présentation	20
3.3.2 ** Méthodologie	20
3.4 Production de l'Initial Margin	21
3.4.1 ** Présentation	21
3.4.2 ** Méthodologie	22
3.5 Production du MAGNUM / Fx Global	23
3.5.1 ** Présentation	23
3.5.2 ** Méthodologie	23
3.6 Production du PnL des deux filiales KB et ROSBANK	24
3.6.1 ** Présentation	24
3.6.2 ** Méthodologie	24
3.7 Meetings	25

4	Projet réalisés (sur VBA)	27
4.1	Projet Smart Comments pour VAR/STT	27
4.2	Projet MACC Fx tool	28

Table des figures

1.1	Piliers de la Société Générale	1
1.2	MACC	2
1.3	MACC-FIC	3
1.4	Valeurs de la Société Générale	4
2.1	Organisation	8
2.2	Distribution de la VaR	11
2.3	Comparaison des trois méthodes	12
2.4	Structure analytique	13
3.1	Procédure de l'IM	23
4.1	Interface finale du projet	27
4.2	Base de données "X"	28

Introduction

Les nombreuses crises, la croissance économique incertaine, la faiblesse persistante des taux d'intérêt et bien d'autres facteurs du marché entraînent une réévaluation des prix des produits financiers dans le monde entier. En conséquence, les investisseurs s'appliquent plus que jamais à gérer le risque en recherchant d'autres sources de rendement.

Dans l'activité d'intermédiation financière et afin d'assurer une sécurité financière et une bonne allocation des ressources, la banque doit inscrire dans ses priorités stratégiques la maîtrise des risques auxquels elle se trouve confrontée en adoptant une politique de gestion des risques. Pour atteindre cet objectif, la banque peut positionner sa stratégie de risque sur différents piliers principaux :

- La politique et la stratégie des risques : qui définissent les limites globales de la prise des risques et posent les principes de base du fonctionnement de la gestion des risques, en occurrence le risque de crédit, le risque de marché et le risque opérationnel
- Au niveau du conseil d'administration : après validation de la politique et la stratégie de gestion des risques par le conseil d'administration, ce dernier est responsable de la surveillance globale du profil de risque de la banque,
- La gestion des risques : qui propose au comité Risques la politique et la stratégie de risques de la banque, de surveiller le respect des limites globales et développer les méthodes et les modèles de gestion des risques et enfin d'assurer les reporting des risques de la banque qui permettent de suivre l'ensemble de ses risques, et les méthodes de gestion des risques

Tout en s'inscrivant dans l'optique des recommandations du comité de Bâle, dans le respect de la réglementation prudentielle en la matière et sous le pilotage du comité des risques, la banque doit investir dans la mise en place des techniques avancées en matière de gestion des risques intégrant ainsi les nouveaux développements en la matière, en occurrence la notation interne, la gestion Actif Passif ... etc.

Dans ce rapport de stage nous présentons les différentes productions; que nous étions chargés de les faire; des indicateurs de risques, de la VAR/STT et du PnL.

Nous commencerons notre rapport par une brève présentation de la Société Générale, son histoire et son placement mondiale, ensuite nous aborderons quelques définitions des termes et concepts étudiés durant ce stage, les différentes tâches élaborées et enfin les principaux outils développés durant le stage.

Chapitre 1

Présentation de l'entreprise

1.1 Groupe Société Générale

La Société Générale (SG) est une banque universelle française et l'une des plus anciennes banques en France créée en 1864 afin de favoriser le développement du commerce et de l'industrie en France...Elle fait partie des trois piliers de l'industrie bancaire française (appelés aussi "les Trois Vieilles") avec Le Crédit Lyonnais (LCL) et BNP Paribas. Elle se compose de trois grands piliers. Ces trois piliers, qui sont au cœur du développement du modèle de banque relationnelle, sont présentés sur la figure ci dessous :

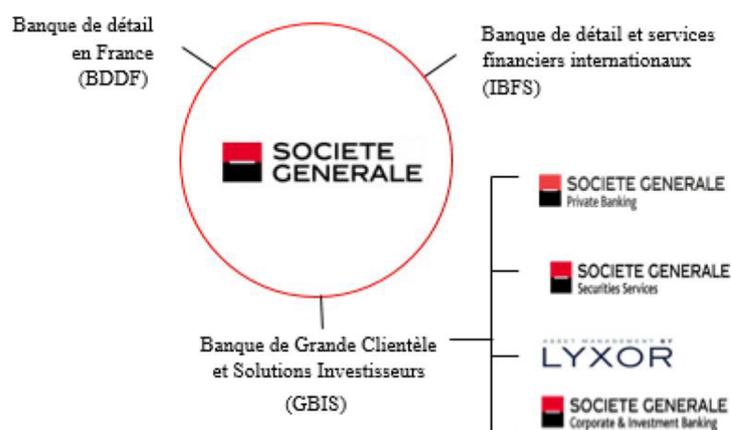


FIGURE 1.1 – Piliers de la Société Générale

Mon stage s'est déroulé au sein de la filiale SG Corporate and Investment Banking (CIB), la 3ème banque de financement et d'investissement de la zone euro par la taille de ses revenus. Elle dispose d'une contribution équilibrée de ses deux pôles d'activité :

- o 53% pour la Banque de Financement et Taux
- o 47% pour les Actions et Conseil

C'est le leader mondial des dérivés actions. Elle emploie près de 10 000 personnes dans 45 pays d'Europe, d'Asie et des Amériques.

Elle regroupe principalement toutes les activités de marché du Groupe Société Générale. Elle accompagne ses clients sur leurs besoins stratégiques de long terme et à travers trois services essentiels :

- Le conseil et le financement
- La couverture des risques
- Les solutions d'investissement

1.2 Chiffres clés

* 148,300 collaborateurs présents dans 76 pays (37 ans l'âge moyen); + de 60% de femmes, 2 250 salariés en situation de handicap dans le monde dont 1 115 en France.

* 122 nationalités représentées

* 30 Millions de clients : particuliers, professionnels, entreprises et institutions financières

* 33,30 Mds € capitalisation

* 23.6 Mds € chiffre d'affaires (Produit net bancaire)

* 59 Mds € fonds propres (Part du groupe)

* 2.7 Mds € résultat net (part du groupe)

1.3 Équipe MACC/FIC

Market Analyst and Certification Community (MACC) fait partie du Global Banking Services Department (GBS) et comprend l'équipe de contrôle des produits; elle est chargée de produire, analyser, certifier, consolider et rendre compte de toutes les données financières, risques de production et indicateurs réglementaires pour les activités de marché.

Dans le cadre de contrôle, MACC est également chargée de fournir des certifications, de concevoir des contrôles et de surveiller les limites de risque.



FIGURE 1.2 – MACC

Globalement, Cette équipe s'occupe de la production, l'analyse et la certification de tous les indicateurs de risque et les réglementations des activités de marché de leurs partenaires. Plus précisément :

- La certification quotidienne du PnL.
- Le reporting du PnL.

- La vérification des chiffres et de la liaison avec un mouvement de marché.
- Le contrôle des limites.
- L'étude des indicateurs de risque quotidiens.
- La vérification de la cohérence du PnL et du bon déversement de celui-ci dans les systèmes.
- L'amélioration des outils de production

Au sein du département MACC défini plus haut, il existe plusieurs sous équipes divisées soit suivant le marché qu'elles recouvrent ou encore suivant leur situation géographique, il y a l'équipe qui couvre le marché des Fixed Income (FIC; une entité qui permet d'avoir des revenus fixes) que l'on définira plus bas ou encore le marché des actions (EQD), les matières premières et énergies (CTY) ou encore les produits hybrides (IHF) ainsi que les régions : AMER, ASIA, UK, BANGALORE.

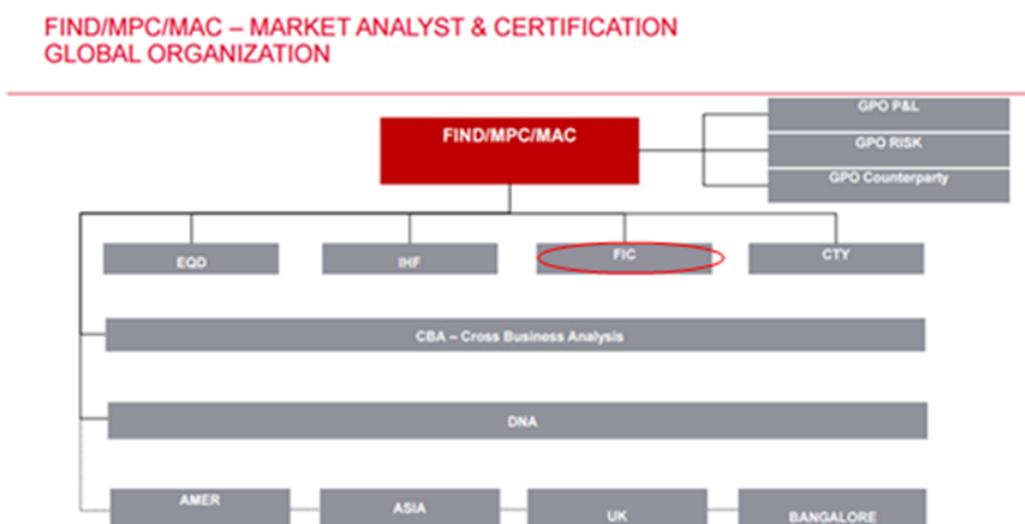


FIGURE 1.3 – MACC-FIC

Mon stage de 6 mois s'est déroulé au sein de l'équipe FIC, dans la sous équipe Forex qui se charge de couvrir les activités liées au marché de change (notion définie dans la suite). Il s'agit d'une équipe de sept personnes en charge de produire, analyser et certifier quotidiennement les données financières et de les envoyer sous formes des rapports à d'autres départements.

1.4 Filiales de l'entreprise

Présente dans 76 pays



Les principales filiales de Société Générale :

 **Boursorama** : Boursorama : banque en ligne

LYXOR
Asset Management
SOCIETE GENERALE GROUP

: Lyxor Asset Management

**Crédit
du Nord**  : Groupe Crédit du Nord

 **ROSBANK**

SOCIETE GENERALE GROUP

: RosBank banque universelle russe

1.5 Valeurs de l'entreprise



FIGURE 1.4 – Valeurs de la Société Générale

- Esprit d'équipe : " En équipe, nous répondons à leurs besoins par un esprit de service nourri de la diversité des expertises et connaissances de chacun "

- Innovation : " Fidèle à notre esprit entrepreneurial, nous transformons nos modes de travail en cultivant le partage, l'expérimentation et le raisonnement en rupture. Nous apprenons de nos succès comme de nos échecs "

- Responsabilité : " Notre responsabilité s'exprime aussi à travers le courage d'assumer nos actes et décisions et d'exprimer avec transparence nos opinions. C'est enfin attacher autant d'importance à la façon d'atteindre les résultats qu'aux résultats eux-mêmes "

- Engagement : " Les contacts fréquents qu'entretiennent les Directeurs de Participations avec les dirigeants d'entreprises, afin d'en suivre régulièrement l'évolution "

Chapitre 2

Définitions et vocabulaire

2.1 Marché Forex :

2.1.1 Définition

Le marché des changes appelé aussi marché Forex (Foreign Exchange) ou marché FX ; est le plus grand marché financier au monde sur lequel les devises sont échangées, à des taux de change qui varient sans cesse. Ce marché fait partie des marchés gré à gré (OTC : Over the counter). Il n'existe pas de place financière organisant la cotation de devises. Les cocontractants sont libres de fixer eux-mêmes les conditions de la transaction : quantité, taux, la date, le nominal Le marché du Forex correspond à l'achat simultané d'une devise et de la vente d'une autre. Les devises sont négociées par paires, ainsi on parlera par exemple de l'euro contre le dollar US (EUR/USD) ou de la livre sterling contre le yen (GBP/JPY).

2.1.2 Les activités sur le Forex

Les activités de marché du Groupe SG sont exercées dans des salles de marchés gérées par SG CIB (où j'ai effectué mon stage). Ces activités jouent un rôle essentiel dans le financement de l'économie et dans la répartition des risques entre les différents acteurs qu'elles font intervenir. Elles sont organisées pour apporter des solutions sur mesure aux problématiques parfois très complexes des clients de la banque.

Les salles de marché sont composées de trois pôles distincts à savoir le Front Office chargé de la négociation avec les clients, le Middle Office chargé de contrôler les risques et d'analyser les résultats et le Back-Office chargé des saisies, des contrôles comptables et du contrôle interne.

- Front Office : Il centralise et traite les besoins de la salle des marchés et les clients en termes de couverture, de financement, d'investissement, gestion de position, et trading et arbitrage (notion est expliquée dans la suite) Il regroupe les métiers suivants :

* Traders : Ils prennent des positions sur des devises, des taux d'intérêt, la volatilité.. Ils sont en particulier en charge de la gestion et de la couverture des produits dérivés, peuvent se livrer à des opérations d'arbitrage ou de spéculation en s'agissant dans le cadre de limites de marché et de contrepartie.

* Sales : représente le service clientèle. Sa principale fonction est de répondre aux besoins de la clientèle, de les conseiller et d'assurer le suivi des opérations.

* Ingénierie financière : Elle regroupe deux équipes :

** Pricing et Développement : Cette équipe est en charge de concevoir, de structurer et de mettre en œuvre des transactions structurées sur produits dérivés multi-sous-jacents pour tous types de clientèles. Elle a pour rôle de concevoir des nouvelles structures adaptées et de fournir les cotations demandées par les équipes de vente de la Banque de Financement et d'Investissement de Société Générale.

** Structuration Indicielle : L'équipe Société Générale Index (SGI) est en charge de la conception, du développement et de la maintenance des indices propriétaires SGI pour l'ensemble du groupe Société Générale. Elle participe au développement, à l'intégration et la maintenance des indices SGI. Elle est plus particulièrement en charge de la validation et de la maintenance des bibliothèques et la valorisation des indices SGI.

* Recherche et développement : cette équipe est en charge du développement et de

la maintenance des librairies de pricing et des calculateurs de risque pour l'ensemble des équipes de trading de la banque de financement et d'investissement Société Générale.

- Middle Office :

Cette cellule sert d'interface entre le Back Office et le Front Office. Ses tâches sont les suivantes :

* Assister les traders dans la partie administrative de leurs tâches : rédaction des tickets des produits, vérification des ordres saisis par les traders dans les systèmes interfacés Front/Back Office avant relâche vers le Back Office.

* Etablir et vérifier les positions et le calcul des résultats du desk en vue de produire des reportings d'activités au chef de salle.

- Back Office : Il est en charge du traitement administratif :

* L'authentification des opérations aux contreparties.

* Le règlement des transactions avec les contreparties.

* La comptabilisation des positions et du calcul des résultats qu'il communique quotidiennement aux différents desks du Front Office.

2.1.3 Intervenants sur le Forex

- Les banques commerciales : pour plus de 50% des transactions enregistrées. Elles sont généralement l'interlocuteur final des autres intervenants du marché et cherchent à réaliser des profits en faisant du market making, c'est-à-dire en proposant à tout moment des prix acheteur et vendeur à leurs clients et en prenant un profit sur le prix des transactions de leurs clients.

- Les banques centrales : Elles interviennent en général pour gérer leurs réserves en devises. Elles cherchent aussi parfois à influencer les cours de change en vendant ou achetant leurs devises sur le marché. Leurs transactions représentent environ 5% à 10% du total des volumes réalisés sur le marché des changes.

- Les courtiers : Ils représentent le vecteur d'accès au marché des changes. Il existe différents types de courtiers sur le marché de change. Certains courtiers se posent en intermédiaire entre acheteurs et vendeurs sur une paire de devises, dans ce cas ils se rémunèrent uniquement sur le spread (soit l'écart entre le prix d'achat et le prix de vente). Certains courtiers sont en revanche, à l'image des banques, également des market makers et cherchent en plus de réaliser des profits grâce aux opérations de leurs clients en proposant à tout moment un prix d'acheteur et un prix vendeurs. Au vu de la structure décentralisée du marché des changes, les courtiers jouent un rôle essentiel car ils sont les garants de la bonne organisation de la liquidité du marché.

- Les entreprises multinationales : Elles interviennent en général sur le marché de change dans le but de payer un fournisseur étranger ou de rapatrier des profits faits dans d'autres devises.

- Les investisseurs institutionnels : Ils interviennent sur le marché le plus souvent pour couvrir des positions sur leurs portefeuilles d'actions et d'obligations. Leurs transactions représentent 30% du total des transactions effectuées sur le marché.

- Les investisseurs particuliers : Les volumes de transactions des investisseurs particuliers représentent aujourd'hui plus de 5% du volume total des transactions réalisées sur le Forex.

2.1.4 Caractéristiques du Forex

Le marché des changes est un marché qui présente des caractéristiques très spéciales :

- Ouverture 24h/24 : Il fonctionne sans interruption du lundi matin à 9h (heure de Wellington en Nouvelle-Zélande), au vendredi à 17h (heure de New York). Cela est équivalent en heure GMT à dimanche soir à 21h jusqu'à vendredi soir 21h.
- Liquidité maximale : Il garantit la certitude de ne jamais rencontrer de problème de contrepartie.
- Volatilité importante : C'est un marché très nerveux et réactif. On peut observer des mouvements de grandes amplitudes et des tendances souvent marquées qui permettent de réaliser des plus-values rapides et importantes.
- Effet levier important : Cette caractéristique donne aux spéculateurs la possibilité d'accroître de manière significative leurs retours sur investissement. Ceci donne la possibilité au trader de détenir des positions très importantes en investissant relativement peu en capital. Ainsi, la valeur de ses positions peut être très supérieure au solde de son compte. L'effet levier est un outil aussi puissant que dangereux pour le capital, s'il n'est pas bien maîtrisé. (A titre d'exemple : La faillite de la banque Lehman Brothers¹).
- Pas de frais de transactions : il est possible d'investir sur le marché des changes sans avoir à payer des frais de transactions en passant à travers des courtiers qui se rémunèrent sur le spread.
- Facilité d'accès au marché : Il existe diverses plate-formes de trading et de services associés qui permettent d'investir sur les devises de n'importe où moyennant une connexion à internet via un PC ou juste un téléphone mobile.

2.2 Typologie des risques :

La notion de risque est associée à l'incertitude et également aux pertes qu'elle peut engendrer. Les banques sont toujours exposées à des risques inhérents à leurs activités quotidiennes, à cet effet des mesures de risque ont été introduites pour objectif de quantifier ces pertes, selon les types de risque. On dispose de différentes catégories, parmi lesquelles :

-Risque de crédit (y compris risque de pays) : Risque que l'emprunteur (un particulier, une entreprise, un émetteur ou un État) ne rembourse pas sa dette aux échéances fixées. Le risque de crédit inclut le risque de contrepartie afférent aux opérations de marché.

Cas réels :

- Un monsieur X a contracté un emprunt auprès de sa banque pour acheter un appartement. Monsieur X perd son emploi et n'est plus en mesure de payer ses mensualités aux échéances fixées.
- Crise sur les emprunts russes 1998 : spéculation sur les titres de créances négociables. L'état russe se déclare en cessation de paiement en août 1998.

- Risque opérationnel : Risque de pertes résultant à une inadaptation des événements extérieurs ou une défaillance des procédures, personnels et systèmes internes.

1. Était parmi les plus grandes banques américaines. Après la crise de Subprimes, elle a essayé de solder sans succès ses positions sur les crédits immobiliers à risque, Les pertes engendrées par ces positions conduisaient la banque à vendre pour six milliards USD d'actifs. Dès le début 2008, la banque est soumise à des attaques spéculatives de la part de certains hedge funds qui vont en s'amplifiant durant l'année. En septembre, sa capitalisation boursière chute alors de 77% à 17%

Cas réels :

- Des traders ont pris des positions spéculatives massives, en dehors de leurs attributions et non couvertes. Ils ont réussi à les dissimuler à leurs hiérarchies et aux systèmes de contrôle des banques. Cela a notamment été le cas des banques suivantes : la Barings (1995), la Société Générale (2007) et UBS (2011).

- L'affaire Madoff : il s'agit d'une escroquerie connue sous le nom de « chaine de Ponzi ». Madoff proposait des rendements très élevés, mais en fait payait les intérêts des premiers investisseurs avec le capital apporté par les derniers entrés.

- **Risque de marché** : Risque de pertes résultant de l'évolution des prix des paramètres du marché (cours des actions, des matières premières, des devises et des taux d'intérêt..). C'est sur cette partie porte mon sujet de stage

Cas réels :

-Flash crash du 6 mai 2010, États-Unis : un fonds a vendu une quantité inhabituelle de contrats sur S&P500, les transactions haute fréquence ont réagi de manière agressive.

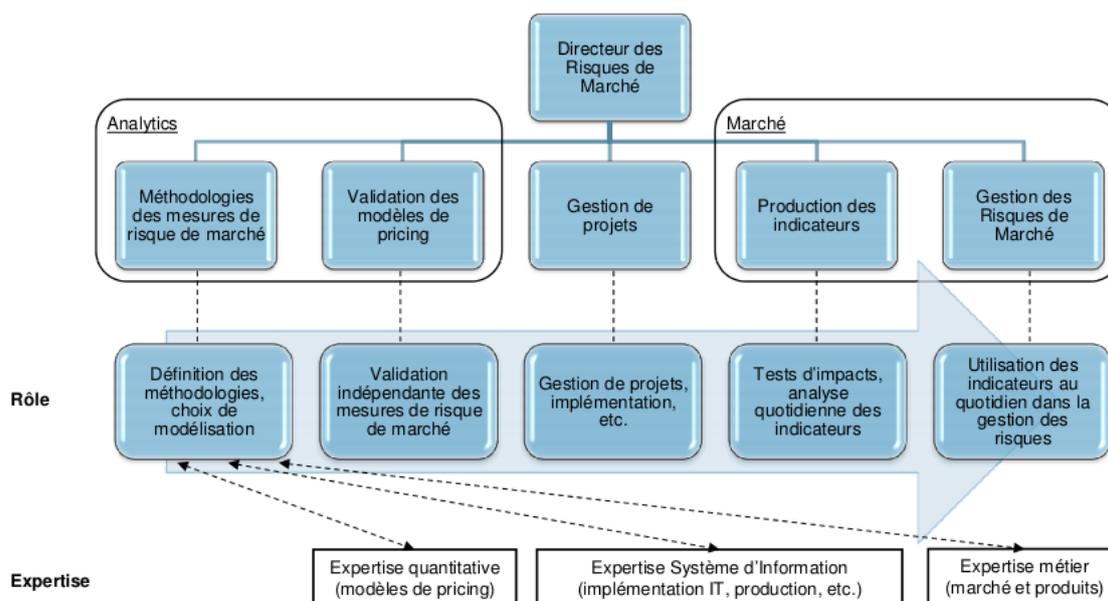
Organisation de ce type de risque :

FIGURE 2.1 – Organisation

2.3 Notion d'option

On définit un actif sous-jacent tout produit sur lequel peuvent porter des contrats financiers.

Une option est un produit financier qui donne naissance à un contrat entre deux contreparties. Il en existe deux types d'options :

o L'option d'achat appelée Call : elle donne le droit à son détenteur d'acheter une certaine quantité d'un actif sous-jacent (actions, pétrole, métal, produit agro-alimentaire, ...) à une date future donnée et à un prix convenu à l'avance.

o L'option de vente appelée put : elle donne le droit à son détenteur de vendre une certaine quantité d'un sous actif adjacent à une date future donnée et à un prix convenu à l'avance.

La date maximale à laquelle le droit peut être exercé est la date d'échéance, et le prix pour acquérir une option est appelé premium. Par la suite on s'intéressera uniquement aux options dites européennes c'est-à-dire celles qu'on ne peut exercer qu'à l'échéance.

Exemple :

Un investisseur achète une option d'achat sur une action avec un prix d'exercice k de $100e$, lui donnant le droit d'acquérir 100 titres. Supposons qu'à ce moment-là le cours de l'action soit à $97e$, et la date d'échéance dans 5 mois. Le prix de l'option est de $5e$ pour une action donc le coût initial du contrat sera de $500e$ (soit $5 \times 100e$). Si à l'échéance (la date à laquelle l'investisseur peut exercer son option) le cours de l'option est inférieur à $100e$ alors elle décidera de ne pas exercer (ça ne serait pas rentable d'acheter l'action à $100e$ alors qu'on peut la trouver sur le marché à $97e$).

Dans ce cas l'option d'achat n'a été d'aucune utilité à l'investisseur et elle lui a de plus causé une perte de $500e$ qui correspond au prix d'achat du contrat. Par contre si le prix de l'action à la date d'échéance est supérieur à $100e$, par exemple $115e$ alors l'investisseur exercera son option d'achat qui lui permettra d'acquérir 100 options au prix de $100 \times 100 = 10\,000e$, au lieu de $100e \times 115e = 11\,500e$, donc si elle revend les titres immédiatement elle réalise un gain immédiat de $1\,000e$ ($=1500 - 500$) en tenant compte du coût de la transaction.

2.4 Les indicateurs de risque (Grecques) :

Une institution financière qui vend une option de gré à gré à un client est confrontée au problème de gestion de son risque. Si cette option se révèle identique à une autre option échangée sur un marché organisé, l'institution financière peut neutraliser son exposition au risque en achetant, sur le marché, la même option que celle qui est vendue au client. Mais lorsque l'option a été faite sur mesure pour répondre à un besoin bien précis, elle ne correspond pas aux produits standards échangés en Bourses, et la couverture contre le risque devient beaucoup plus compliquée. C'est pour cela que la notion de « Grecques » a été introduite. Chaque lettre grecque mesure une sensibilité différente du risque d'une position en options, et l'objectif du trader est de gérer les grecques de manières que les risque pris soient acceptables.

2.4.1 Le Delta

Le Delta d'une option, noté Δ , se définit comme la variation de la valeur de l'option par rapport aux variations de prix du sous-jacent. Il représente le nombre d'unités du sous-jacent à détenir pour chaque option vendue, afin de créer un portefeuille sans risque. La construction d'une telle couverture est parfois appelée « couverture delta-neutre » ou delta hedging. Le Delta d'un Call est positif alors que le Delta d'un Put est négatif. Puisque le prix d'un Call (respectivement Put) est une fonction croissante (respectivement décroissante) du prix du sous-jacent. La formule du Delta s'écrit telle que : $\Delta = \frac{\partial P}{\partial S}$

Où P est la valeur de l'option et S la cours du sous-jacent.

Le Delta peut être aussi interprété comme étant la pente de la courbe reliant la valeur de l'option à celle du sous-jacent.

Exemple : Supposons que le Delta d'un call est 0.6. Cela signifie que, lorsque le cours du sous-jacent varie d'un faible montant, la valeur de l'option varie de 0.6 fois ce montant.

Photo

Remarque : Il est important de comprendre que, puisque le Delta varie, la position de l'investisseur demeure couverte en Delta-neutre seulement dans un intervalle de temps relativement court. La couverture doit être réajustée périodiquement.

Dans la pratique : le delta est calculé en appliquant un choc sur le paramètre de marché :

$$\Delta = \frac{P(S(1 + 1\%), K, T, r, d, ..) - P(S, K, T, r, d, ..)}{1\%}$$

2.4.2 Le Gamma

Le Gamma d'une option γ est la sensibilité du delta de cette option par rapport aux variations de prix du sous-jacent. il est défini par : $\gamma = \frac{\partial \Delta}{\partial S}$
Il montre si le prix de l'option évolue plus ou moins vite que le prix du sous-jacent (l'accélération de l'option).

Un acheteur de Call ou de Put sera long Gamma. Inversement, un vendeur sera short Gamma.

Remarque : Le Gamma d'un portefeuille d'options est égal à la somme des Gammas des options qui le composent, c'est une fonction additive et décroissante en fonction de la maturité.

2.4.3 Le Véga

Le Véga d'une option, noté V , se définit comme la variation de la valeur de l'option par rapport aux variation de la volatilité² de l'actif sous-jacent. Il représente les variations de prix d'une option par rapport à une variation de 1% de la volatilité du sous-jacent.

Le Véga est défini sous la forme : $V = \frac{\partial P}{\partial \sigma}$

Un acheteur de Call ou de Put sera long Véga. Inversement, un vendeur sera short Véga.

2.4.4 Utilisation des indicateurs de risque :

Les sensibilités sont utilisées par les traders afin de gérer leurs positions. Elles sont envoyées au responsable du trading, au responsable des risques,...Ainsi qu'elles sont utilisées afin de décomposer et d'expliquer les variations du prix P de l'option :

$$dP = \Delta \frac{dS}{S} + \frac{1}{2} \left(\frac{dS}{S} \right)^2 + V \frac{d\sigma}{\sigma} + \rho dr + \dots$$

2.5 La mesure de risque Value-at-Risque (VAR) et les Stress Tests (STT)

2.5.1 La VaR :

La VaR est définie comme la perte maximale qu'un investisseur peut survenir pour un niveau de confiance donné α et pour un horizon temporel fixé.

Mathématiquement, la VaR est définie comme le quantile de la distribution des gains et pertes pour le niveau de confiance fixé.

2. La volatilité mesure la quantité et la vitesse à laquelle le prix monte et descend, et elle est souvent basé sur les changements des prix historiques récents dans un instrument de négociation

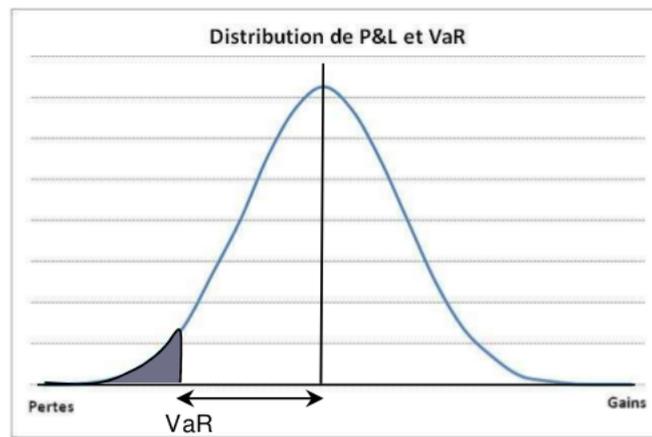


FIGURE 2.2 – Distribution de la VaR

Dans la pratique : si la VaR d'un portefeuille de trading est de 10 Me au seuil de 99% à un horizon d'un jour, alors cela signifie qu'il y a 99% de chances que la perte subie n'excède pas 10 Me à 1 jour.

La VaR correspond à un montant de pertes ; elle est fonction de trois principaux paramètres :

- La distribution des gains et pertes du portefeuille (positions et facteurs de risque)
- Le niveau de confiance : Plus le niveau de confiance est élevé, plus la VaR est élevée ; lorsque le niveau de confiance augmente, le nombre d'occurrences au-delà de la VaR diminue, ce qui réduit la qualité de la mesure.
- L'horizon temporel : Plus l'horizon temporel est long, plus la VaR est élevée. L'horizon temporel est défini en fonction de l'horizon de gestion. Il est dicté par la profondeur des données de marché et les régulateurs

Dans la pratique : La VaR est utilisée comme une mesure de risque mais aussi une variable essentielle pour le calcul du capital réglementaire. A cet effet, la réglementation impose, pour le calcul du capital réglementaire :

- Un seuil de confiance de 99%, de sorte que la perte observée ne devrait excéder statistiquement la VaR dans 1% des cas seulement.
- Un horizon temporel de 10 jours, qui suppose que toutes les positions peuvent être liquidées ou couvertes sur cette durée.

Les éléments d'un système de VaR :

-Les positions du portefeuille : collecte des positions et identification des paramètres de marché.

-Les facteurs de risque (sous-ensemble des paramètres de marché) : choix de la modélisation des facteurs de risque et collecte des données de marché.

-Les méthodes d'estimation de la VaR :

* L'approche paramétrique (variance-covariance) : repose sur l'hypothèse que la loi jointe des facteurs de risque suit une loi théorique (normale ou Student). Les propriétés de cette loi théorique sont alors utilisées pour estimer le quantile de la distribution de probabilité des gains et pertes du portefeuille et donc la VaR.

* Les simulations historiques : L'estimation de la VaR par cette méthode consiste à déterminer la distribution de probabilité des gains et pertes du portefeuille à partir des variations quotidiennes des paramètres de marché pertinents (les facteurs de risque) sur une période de temps donnée (passée).

* Les simulations Monte Carlo : L'estimation de la VaR par les simulations de Monte Carlo consiste à estimer la distribution de probabilité des gains et pertes du portefeuille à partir d'un grand nombre de simulations des comportements futurs possibles des facteurs de risque.

Types de VaR	Avantages	Inconvénients
Paramétrique	<ul style="list-style-type: none"> • Calculs rapides et simples qui requièrent uniquement la connaissance de la matrice des variances/covariances. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadaptée aux portefeuilles non linéaires (instruments optionnels) • Théoriquement peu adaptée aux queues de distribution épaisses et aux distributions non normales des rendements
Historique	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'hypothèse sur la forme de la distribution des rendements et possibilité de prise en compte, dans une certaine mesure, des événements extrêmes (en spécifiant de façon adéquate l'historique utilisé) • Convient à tous les types d'instruments, y compris optionnels. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'assurance de la pertinence de l'historique choisi, particulièrement important puisqu'aucune autre modélisation ne s'y ajoute. • Le risque de mauvais <i>pricing</i> de certains instruments complexes (par exemple certaines options dont les prix ne sont pas directement disponibles dans le marché, mais modélisés à partir de paramètres de marché) ne peut pas être exclu.
Monte Carlo	<ul style="list-style-type: none"> • Convient également à tous les types d'instruments, y compris optionnels. • Permet de tester de nombreux scénarios et d'y inclure explicitement des queues de distribution épaisses (événements extrêmes pris en compte dans une certaine mesure). 	<ul style="list-style-type: none"> • Consommateur en ressources informatiques • Risque de modèle plus important que dans les deux premiers cas et le risque de mauvais <i>pricing</i> de certains instruments complexes (par exemple certaines options) ne peut pas non plus être exclu.

Source: **Portée et limites des VaR publiées par les grandes institutions financières.** Banque de France.

FIGURE 2.3 – Comparaison des trois méthodes

A savoir : La VaR est utile tant qu'elle peut être vérifiée, i.e. que l'on backteste le modèle en vérifiant si la fréquence des pertes observées dépasse le niveau de confiance. Une valeur trop élevée du quantile, à 99.99% par exemple, conduirait à un dépassement tous les 40 ans de trading.

2.5.2 Les STT :

La VaR est calculée à partir de scénarios historiques passés, elle repose donc sur un échantillon historique de taille limitée et sur les événements observés sur cette période, ce qui ne permet pas forcément de capturer les événements extrêmes. A cet effet, elle est donc complétée par des stress tests (scénarios de crise) qui permettent d'estimer les pertes résultant à des évolutions extrêmes des paramètres de marché (niveaux de confiance plus élevés) sur des horizons temporels pouvant être supérieurs à celui de la VaR : 1 mois, 3 mois,...

Les différents types de scénarios de stress :

* Historiques : sont déterminés à partir de scénarios passés correspondant à des événements extrêmes : Lundi noir de Octobre 1987, Crise asiatique de 1997, Crise des Subprimes 2007-2008, la faillite de Lehman 2008,...

Ces scénarios de stress permettent d'évaluer les impacts sur le PnL (Profit and Loss) d'une situation de crise passée sur les positions actuelles du portefeuille de négociation de la Banque en appliquant des chocs différenciés aux différentes actions et indices du marché ainsi qu'aux différentes courbes de taux.

* Hypothétiques (ou théoriques) : Contrairement aux stress historiques qui reposent sur des situations de crise observées par le passé, les scénarios hypothétiques reposent sur des scénarios probables compte tenu de la situation économique actuelle et d'évolutions extrêmes qui pourraient survenir.

Ces scénarios sont déterminés conjointement avec des économistes. Par exemple que se

passerait-il en cas de sortie de la Grèce de l'Euro? ou Que se passerait-il en cas d'éclatement de la zone Euro?...

* **Adverses** : Les scénarios de stress adverses permettent de tenir compte des situations que l'établissement identifie comme étant les plus défavorables, sur la base des caractéristiques de son portefeuille.

2.6 Vocabulaire Quotidien

* **Une production** : un envoi quotidien des rapports des impacts de mesure de risque, des sensibilités et les pertes et profits associés aux activités du services Front office calculés et analysés à l'aide des bases de données internes d'investigation, afin de s'assurer de la fiabilité des activités du front office.

* **UN Trading desk** : un desk de trading global qui contient plusieurs PC.

* **Un PC / Profit center** : un desk de trading particulier associé à des zones géographiques (Europe, Asie, ...) ou à des activités spéciales (PC exotique...)

* **Un GOP** : entité dans un PC contenant encore plus de particularité au niveau des produits..

* **Une SBU (Sub Business Unit)** : pôle d'activité assez variée

Ainsi, la structure analytique de Société Générale est :

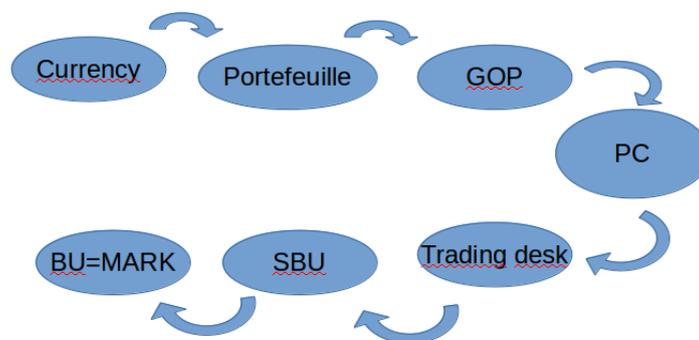


FIGURE 2.4 – Structure analytique

* **Un deal** : Produit financier qui se définit sous la forme " XXX-99999 " et qui représente un contrat entre Société Générale et une autre institution financière.

* **Un Batch** : Une commande de pricing pour les deals, qui prend en paramètre les caractéristiques des produits à pricer (prix d'exercice, maturité,...) ainsi que des chocs (définis par l'entité RISQ) à appliquer sur les paramètres.

* **les différentes typologies des limites** : on distingue trois types de limites qui diffèrent suivant leur degré de gravité, définis par RISQ :

- Absolute Threshold : moins grave, on la " breach " quand il y a un dépassement de 100% de la consommation d'une métrique.

- Relative Threshold : limite définie sur les métriques importantes qui a pour but de prévenir d'un rapprochement d'une hard limite (elle représente 70% de la hard limite)
- Hard limite : la limite la plus critique de Société Générale

Chapitre 3

Tâches effectuées / Productions Quotidiennes

Comme précisé plus haut, l'analyste suivi d'activités de marché est en charge d'étudier quotidiennement les indicateurs de risque, de vérifier que les limites ne sont pas dépassées, puis au finale d'envoyer ces résultats sous forme de rapports aux autres entités de la banque : les traders, l'équipe RISQ, ... pour qu'ils puissent contrôler leurs activités de marché et voir les risques qu'ils prennent.

En effet lorsqu'un trader traite une option il est soumis au risque de marché et de contrepartie. Ainsi, plus les produits financiers échangés sont complexes, plus il devient difficile de se couvrir dans le marché, c'est pour cela que les « grecques » ont été introduites, chacune mesurant l'exposition à un paramètre précis du risque de position d'une option.

Dans cette partie, nous allons présenter les métriques de risques dont mon équipe était en charge.

3.1 Production VAR/STT

3.1.1 ** Présentation

Cette production de la VaR/STT (à J-1) vise à fournir les impacts de des deux mesures ainsi qu'expliquer leurs grands mouvements en examinant les transactions (en utilisant les bases de données) pour voir si les mouvements proviennent des : nouvelles transactions, expirées ou exercées. Cela peut aussi être dû à des mouvements passifs du marché (les variations du spot, le taux de marché...).

À Société Générale, la VaR est calculée selon l'approche historique (définie précédemment) en suivant les étapes suivantes :

* Les facteurs de risque

- Choix des facteurs de risque parmi l'ensemble des paramètres de marché
- Choix de la longueur de la période des scénarios historiques (en pratique de 1 à 2 ans, soit de 250 à 500 scénarios)
- Constitution d'une base de données des observations historiques des facteurs de risque
- Fréquence de mise à jour de la période historique (de quotidienne à mensuelle)
- Choix de la modélisation des scénarios à appliquer à ces facteurs de risque et de l'horizon temporel
- Génération de scénarios pour l'ensemble des facteurs de risque

* Les approximations de modèles de pricing et de méthodes numériques :

- Choix des approximations en adéquation avec la précision requise par la mesure

* Détermination de la distribution des gains et pertes du portefeuille :

- Les facteurs de risque sont choqués puis l'ensemble des positions revalorisées, sous chacun

des scénarios historiques.

- On obtient ainsi autant de prix choqués du portefeuille que de scénarios, puis par différence avec la valeur initiale du portefeuille, on obtient la distribution des gains et pertes du portefeuille

*** Détermination du quantile à 99% de la distribution des gains et pertes du portefeuille :**

- Le quantile à 99% est déterminé à partir de la distribution des gains et pertes du portefeuille.

*** Changement d'horizon temporel : de 1 jour à 10 jours**

- Le quantile à 99% à 1 jour est ramené à un quantile à 99% à 10 jours ; en règle générale en utilisant la racine carrée du temps :

$$\text{VAR}(10j, 99\%) = \text{VAR}(1j, 99\%) * \sqrt{10}$$

3.1.2 ** Méthodologie

Comme mentionné précédemment, on envoie chaque jour des rapports qui indiquent le niveau de VaR et de STT pour le périmètre Forex, et pour la méthode précisée avant (une approche historique).

Concernant les STT, nous utilisons de nombreux scénarios (historiques, hypothétiques et adversaires). On applique un choc sur les devises principales du marché Forex EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD et EUR/GBP (les chocs varient selon les modèles choisis pour les prix : -10%, -7%, -5%, 5%, 7%, 10%) pour différents scénarios...

Étapes de la production :

- Premièrement on doit s'assurer que tous les Batch ont bien tournés (ont bien été pricés et ils ne génèrent pas des erreurs de pricing), étape nécessaire pour exécuter la procédure, ensuite accéder à la feuille Batch dans la macro et vérifier que chaque Batch est présent dans les deux cases J et J-1.

En général, cette production est à envoyer principalement vers 16h pour éviter les retards d'intégrations des batch. Nous pouvons également faire face à d'autres problèmes que les "Batch manquants", parfois, nous avons des problèmes techniques, des problèmes de pricing (des valeurs erronées),... Dans ce cas, nous devons faire une demande de Reprise¹.

- Dans une autre feuille sous le nom de " Resume ", on regarde les mouvements que nous sommes invités à expliquer (les mouvements de VaR et STT en rouges et verts ; resp négatifs et positifs ; doivent être étudiés) et on cherche les différents deals qui expliqueraient ces mouvements en utilisant les fichier de la base de données.

(Voir la figure ci-dessous)

1. Demande à envoyer à une autre équipe qui va prendre les valeurs de la production de la veille et les associer à celle d'aujourd'hui (on l'appelle aussi une freeze)

Refresh	Mail Investigation	Date J-1	13/08/2018	Niveau	Worst scenario	Format Couleur	VaR	2	STT	15	STTEm	10									
VAR & STT	Filter	Date J-2	10/08/2018	Sous Niveau																	
Standal one	VarR	FICTRDGFX contrib to SG Worst VaR Scenario	2E+07	2E+07	20180122	2E+07	DIPS Crisis	Terrorist attack US	Euroland Crisis	Dollar Crisis	New Eurozone ne	03-10 Oct 2008	03-10 Dec 2008	13-20 Nov 2008	New Eurozone ne	Yon Carry Trade	New Generalized	Bond Crisis	WORLD	AMER	BRAZIL
			HYP026	HYP001	HYP012	HYP005	HYP02	HST10	HST02	HST10	HYP012	HYP012	HYP012	HYP012	HYP012	HYP012	HYP012	HYP012	STWORL	STAME	STBRAZIL
FICTRDGFX Level																					
FICTRDGFX - Daily																					
GF XEMUSIA																					
GF XINGSUSA																					
FICAGCFXEURLON																					
GF XWHKKS																					
FICFXOMANAGT																					
FICTRDAMEFXEMOPT																					
FICTRDASFXEURV																					
FICTRDASFXEMOPT																					
FICTRDASFXFX																					
FICTRDEURFXEURV																					
FICTRDEURFXEMOPT																					
FICTRDXJPYOPT																					
FICTRDXEURBOOK																					
FICTRDXEURBOOK																					
FICTRDXEURBOOK																					
FICTRDXFXGNDOPT																					
FICTRDXFXJPYOPT																					
FICTRDXFXMGLYXTRE																					
FICTRDXFXWEXOFLO																					

- Différences entre J-1 et J : Quand il y a un grand mouvement entre J et J-1, c'est-à-dire plus de 20 millions d'euros pour les scénarios de STT et plus de 5 millions d'euros, il convient d'enquêter.

- Dans la phase d'analyse, nous commençons en vérifiant quel instrument (des spot, Forward, options vanilles ou exotiques ...) est à l'origine du mouvement, puis nous cherchons les positions responsables de la grande variation en descendant en descendant dans le niveau de la «structure analytique» (PC, GOP, PTF, Nom de l'instrument et Position des deals).

- Finalement on envoie le rapport : une fois le mail est généré, on ajoute les commentaires expliquant les violations observées dans la phase d'analyse précédente puis on ajoute un commentaire sur les événements du marché s'ils en existent.

From: PAQUERGAUD Ismael Macfar
 To: PAR-Macro-Fx-Risk-Rate, LIBSE-Service-Fx-Risk-Var
 Cc: PAR-Macro-Fx-Fx, PAR-RISQ-MAR-CHE, PAR-macro-Fx-rva, PAR-Risq-Mar-Bnc-Rfx-Fx, ATLAVE Cedric Macfar, MAZER Adrien Macfar, PAR-Mark-Trd-Ris-Rt, MELHAZE Thibaut Macfar
 Subject: FIC FOREX VAR STT Daily Report as of 01/09/2017

Sent: Mon 04/09/2017 11

1. Comments:

from 1
 curve because of the low level already trading.

2. Market Data:

Main Currency Couples Spot			
Couple	Spot as of Sep 01	Spot as of Aug 31	Move
EURCAD	1.47	1.50	-1.8%
USDUSD	07.60	-	0.0%
GBPUSD	1.63	1.63	0.0%
EURUSD	08.24	08.12	1.3%
AUDUSD	0.89	0.79	1.2%
AUDJPY	87.86	87.11	0.8%
EURAUD	1.49	1.50	-0.8%
GBPUSD	1.20	1.20	0.0%
USDCHF	1.63	1.63	0.0%
EURGBP	0.92	0.92	0.0%
EURUSD	1.19	1.18	0.8%
USDJPY	110.29	110.60	-0.3%
EURCNH	7.79	7.82	-0.3%
USDCHF	0.97	0.97	0.0%
EURCHF	1.50	1.50	0.0%
CHFJPY	114.29	114.29	0.0%
EURJPY	130.83	130.81	0.0%

Main Currency Couples VolATM			
Couple	Mar	Vol as of Sep 01	Move
GBPUSD	1W	11.2	9.6
USDCHF	1W	8.3	9.4
USDJPY	1W	7.3	8.3
EURUSD	1W	9.1	10.2
EURUSD	2W	8.1	8.9
AUDUSD	1W	8.0	8.7
AUDJPY	2W	9.2	9.9
AUDJPY	1W	9.2	9.9
USDCHF	2W	8.0	8.6
USDJPY	2W	7.7	8.2
GBPUSD	2W	10.0	9.4
USDUSD	1W	9.1	9.7
EURCNH	1W	8.4	8.9
GBPUSD	1W	8.3	8.7
USDJPY	1W	8.2	8.6
AUDJPY	1W	9.4	9.8
USDUSD	1W	10.6	11.1
USDCHF	2W	4.5	4.3
EURCNH	2W	7.6	8.0

3. VAR & STT:

STTHYPO01

- FICTRDASFXEMOPT: m€
 - Exercised deal: Sell 1 | Option USD/CNH 1 m Strike 6.65: Impact m€
 - 2 Expired deal: Sell 1 | Option USD/CNH 1 m total Strike c: Impact 1 total

STTHYPO02

- FICTRDEURFXEMOPT: - m€
 - Expired deal: Bank: Buy Call Option EUR/TRY: Strike 4. : Impact: -1 m€

STTHYPO03

- FICTRDXJPYOPT: - m€
 - Expired deal: Bank: Buy Put Option USD/JPY 75m Strike . : Impact - m€
 - Exercised/Expired deal: Bank: Buy Straddle USD/JPY 75m total Strike S: Impact -1 m€

Ainsi ;

$$FxVega(MARK) = \sum_{SBU} FxVega(SBU)$$

(Les positions longues se répercutent sur un acheteur et les courtes sur un vendeur).

3.2.2 ** Méthodologie

J'étais en charge d'envoyer quotidiennement un rapport sur le Véga au niveau agrégé MARK (une production à J-2) en utilisant une macro qui va reprendre le Véga calculé par chaque équipe FIC (Fixed Income), EQD (marché des options),... chacune correspondent à un périmètre différent, et ensuite elle va agréger ces informations pour avoir le Véga global (en utilisant les formules précédentes) et pouvoir ainsi voir la sensibilité par rapport à la volatilité à ce niveau.

- On requête les données du Véga entrées par les autres équipes à la date J-1 au niveau SBU dans " B " qui est une base de données.

- Le tableau suivant résume le Véga calculé par paire de devise et couple de devises, on note qu'il y a des limites de consommation; ce qu'on contrôle quotidiennement c'est que ces limites ne soient pas dépassées. Si c'est le cas, il faut enquêter et voir si ce dépassement vient d'une grosse transaction ou alors d'un mouvement de marchés comme par exemple une baisse du cours d'une paire de devises.

Reporting Vega MARK as of 02/08/2017

Périmètre	Conso en J (k€)	Conso en J_1 (k€)	Limite (k€)	%Conso	J-J_1	(J-J_1)/J_1
MARK			30,000.00	29%	1,258.84	17%
FIC			13,000.00	55%	972.42	16%
EQD			10,000.00	16%	6.40	0%
MGTT			5,000.00	31%	10.35	1%
FLB			2,000.00	2%	0.72	2%

Pair de devises	Conso en J (k€)	Conso en J_1 (k€)	Limite (k€)	%Conso	J-J_1	(J-J_1)/J_1
EUR/USD			8,000.00	26%	-1,015.18	96%
USD/JPY			7,000.00	3%	185.20	3518%

Devises Hors Zones	Conso en J (k€)	Conso en J_1 (k€)	Limite (k€)	%Conso	J-J_1	(J-J_1)/J_1
CHF			3,000.00	13%	-113.01	40%
HKD			3,000.00	8%	-139.69	-37%
KRW			3,000.00	18%	19.69	-4%
JPY			3,000.00	17%	19.45	4%

Z1EM	Conso en J (k€)	Conso en J_1 (k€)	Limite (k€)	%Conso	J-J_1	(J-J_1)/J_1
TRY			2,000.00	9%	-41.18	30%
RUB			2,000.00	5%	-18.91	21%
PLN			2,000.00	10%	2.82	1%
MXN			2,000.00	1%	-50.46	-70%
CZK			2,000.00	48%	-31.76	-3%
CNY			2,500.00	31%	-40.67	5%
BRL			2,000.00	60%	28.04	2%

Z1G10	Conso en J (k€)	Conso en J_1 (k€)	Limite (k€)	%Conso	J-J_1	(J-J_1)/J_1
GBP			3,000.00	3%	-18.12	22%
AUD			3,000.00	17%	34.52	-6%

Z2EM	Conso en J (k€)	Conso en J_1 (k€)	Limite (k€)	%Conso	J-J_1	(J-J_1)/J_1
ZAR			1,500.00	28%	-36.36	9%
TWD			1,000.00	1%	58.64	-87%

- Ensuite on renvoie les données calculées au niveau MARK à la même base de données " B " et on génère le mail à envoyer au Front office (contenant le même tableau ci-dessus) avec des commentaires s'il en a besoin.

3.3 Production Fx Exposure (le Delta)

3.3.1 ** Présentation

Le risque de change dans les activités de marché provient à la fois des deltas des produits et de leur valorisation en devise (y compris les flux de trésorerie passés : liquidités payées ou reçues à l'origine, coupons déjà payés / reçus ...).

En conséquence, la VaR englobe ces deux éléments.

Les devises avec des limites strictes au niveau du MARK sont les suivantes : GBP, HKD, USD, CHF, JPY.

Cette métrique se base sur la position FX signalée par chaque GOP dans sa devise de reporting. Les positions longues et les positions courtes sont ensuite agrégées successivement (avec une somme algébrique) par devise pour chaque structure analytique supérieure, à l'exception des positions en euro (l'euro étant considéré comme la monnaie de présentation de ces structures).

Soit la somme algébrique des positions courtes (longue) sur une devise donnée à un niveau donné de la BU ou de la SBU, FxS (FxL).

Pour une devise donnée, la consommation limite FXccy est égale à :

$$FX_{CCY} = \sum_{SBU} (FxS_{CCY,SBU} + FxL_{CCY,SBU})$$

Pour une région du monde donnée, la consommation limite FXregion est égale à :

$$FX_{Region} = \max(|\sum_{CCYinReg} (FxS_{CCY,MARK})|; |\sum_{CCYinReg} (FxL_{CCY,MARK})|)$$

Ainsi que la limite consommation FX est égal à :

$$FX = \max(|\sum_{CCY} (FxS_{CCY,FIC})|; |\sum_{CCY} (FxL_{CCY,FIC})|)$$

3.3.2 ** Méthodologie

La production la plus fluctuante, et la plus complexe au niveau de la certification et l'analyse, comme il s'agit du delta (la mesure la plus sensible), il faut être bien veillant sur l'explication et s'assurer de la fiabilité des mouvements qu'on voit.

Elle est assez semblable à celle de Véga MARK au niveau de la procédure.

Production à J-1 au niveau FIC.

- On vérifie que les Batch sont bien pricés (aucune erreur générée), on récupère toutes les données des deux pricer " A " et " B " (selon la nature des produits) calculées en choquant le paramètre S du marché (le cours de l'actif sous jacent) en utilisant cette relation définie précédemment :

$$\Delta = \frac{P(S(1 + 1\%), K, T, r, d, ..) - P(S, K, T, r, d, ..)}{1\%}$$

Ainsi que l'impact du delta par Currency :

$$FX_{CCY} = \sum_{YYY} (Fx_{CCY,YYY} + Fx_{YYY,CCY})$$

Par portefeuille :

$$FX_{PTF} = \sum_{CCY} Fx_{CCY,PTF}$$

Par PC :

$$FX_{PC} = \sum_{PTF} Fx_{PTF,PC}$$

- Ensuite on compare les variations de J et J-1 et on certifie les mouvements qui sont supérieurs à 20 millions d'euros.

- Finalement on envoie les données à la base " B " agrégées jusqu'au niveau PC (pour la SBU FIC).

On note que pour cette production il n'y a pas de rapport à envoyer.

3.4 Production de l'Initial Margin

3.4.1 ** Présentation

Le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire (CBCB) et l'Organisation internationale des commissions de valeurs (OICV) ont publié conjointement, en septembre 2013, un cadre définitif établissant des normes mondiales cohérentes pour les marges obligatoires pour les dérivés de gré à gré non compensés. un effort pour accroître la transparence du marché, réduire le risque opérationnel et minimiser le risque de contrepartie.

Le 30 octobre 2015, les principaux régulateurs prudeniels aux États-Unis ont publié la règle finale pour établir des exigences minimales de capital et de marge (ci-après «règles de marge de swap») pour les swaps couverts et les swaps non sécurisés entre les swaps et certaines contreparties, comme l'exigent les articles 731 et 764 de la loi Dodd-Frank Wall Street sur la réforme et la protection des consommateurs. La conformité aux règles de marge de swap en ce qui concerne le volume de transaction est requise à partir de septembre 2016, avec une conformité totale des acteurs de marché concernés au 1er septembre 2020.

Le cadre de gouvernance de cette production repose sur trois lignes de défense pour superviser l'élaboration, la mise en œuvre, la surveillance du modèle et les processus de gestion du changement.

La première ligne de défense (1LOD) est le propriétaire du modèle et responsable du développement et de l'utilisation efficaces et sécurisés du modèle. 1LOD comprend 4 organisations spécifiques au sein de la banque définies ci-dessous.

1. Le département des marchés mondiaux (MARK) est un secteur d'activité au sein de la division Global Banking and Investor Solutions (GBIS) et comprend le personnel commercial et quantitatif et les experts en modèles.

2.MACC

3. Opérations (OPER) est le département des opérations au sein de GBS. OPER est responsable de la réservation de commerce, des garanties gestion, confirmation, règlement, gestion des données de référence / transaction et contrôles.

4. La technologie de l'information (ITEC) est le département technologique de GBS. ITEC a deux responsabilités principales :

* La gestion des versions garantit que les nouvelles versions de code contenant des améliorations ou des correctifs corrigent les fonctionnalités des systèmes actuels et rétrogradent tout niveau de service en production.

*La gestion des modifications contrôle le cycle de vie de tous les déploiements, permettant

des améliorations avec un minimum perturbation des services ITEC.

La deuxième ligne de défense (2LOD) est responsable de la mise en œuvre du cadre de contrôle de la gestion des risques du modèle (MRM) et de la validation du modèle. Il est composé d'experts appartenant au département des risques (RISQ) de SG.

La troisième ligne de défense (3LOD) est représentée par le département d'audit interne (DCPE). Il offre une vision indépendante des niveaux d'assurance fournis par les opérations commerciales et d'autres fonctions de supervision.

La politique de gestion des risques du modèle (politique de gestion des risques) décrit les responsabilités des trois chefs de service en matière de gestion du risque lié à la dépendance des modèles par la banque. La stratégie décrit un ensemble d'exigences à respecter par les propriétaires de modèles, les développeurs, les utilisateurs et les approbateurs indépendants tout au long du cycle de vie d'un modèle.

3.4.2 ** Méthodologie

Les responsabilités du modèle de marge initiale du MACC comprennent :

- Calcul, rapport et suivi de la marge initiale
- Utilisation de l'outil Référentiel des risques (M) mis au point pour centraliser les données de sensibilité à utiliser dans les systèmes
- Examiner et certifier les sensibilités recueillies dans M et surveiller que les données de sensibilité sont transmises au système final.
- Analyser, certifier.
- Back-testing des données de marge initiales
- Contrôler le fonctionnement des sensibilités - Assistance à la résolution des litiges

Dans cette production j'ai été amenée à certifier les deux sensibilités Delta (Delta Fx et MTM Hedge) et Véga sur des instruments de marché gré à gré définis par des numéros CSA ³ pour les deux SBU FIC et FLB, et d'envoyer le rapport final à l'équipe CBA (Cross Business Analysis) qui par la suite les utilise comme des paramètres pour pouvoir fournir le rapport de l'initial margin qui a pour but de diminuer le risque de contrepartie.

Voici une image qui illustre le mécanisme de la production à l'aide une machine des opérations " M " qui collecte les sensibilités provenant des différents pricers internes selon la nature du produit (vanille ou exotique).

3. Des numéros liés à des contreparties

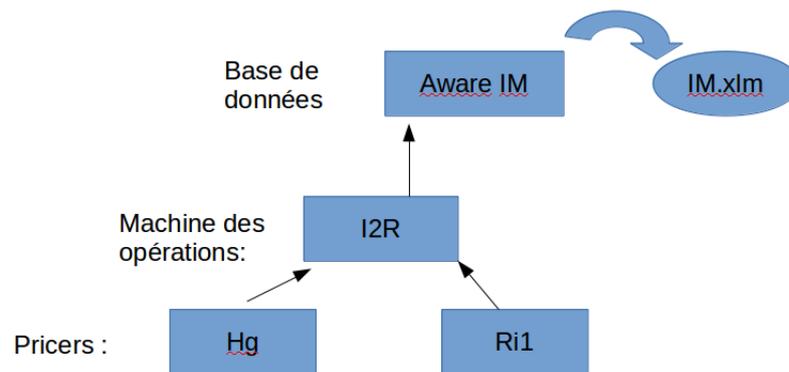


FIGURE 3.1 – Procédure de l'IM

3.5 Production du MAGNUM / Fx Global

3.5.1 ** Présentation

L'équipe MACC / FIC / FX est en charge de la certification et l'analyse du risque de marché FX (Fx Exposure) au niveau de la BU MARK. L'analyse porte sur toutes les entités de la division SBU de MARK : FIC, CTY, FLB, EQD, NEW, MARKTRE, MGTT.

La procédure FX Global, également appelée procédure Magnum visant à produire des rapports Excel informant de la consommation de risque Delta par devise pour chaque SBU du fichier en utilisant les relations suivantes :

Au niveau SBU :

$$FX_{SBU} = \sum_{PC} Fx_{PC,SBU}$$

Ainsi qu'au niveau MARK :

$$FX_{MARK} = \sum_{SBU} Fx_{SBU}$$

3.5.2 ** Méthodologie

Production à J-2, avec une procédure assez simple, elle utilise comme entrée trois fichiers générés par l'équipe de Bangalore (qui font la pré-production), Ainsi MACC continue le travail en agrégeant les données jusqu'au niveau MARK.

Le résultat de la procédure est constitué de trois e-mails contenant ces fichiers formatés et des commentaires expliquant les violations observées des limites de risque au niveau MARK.

Dans le cas d'un dépassement de limite à ce niveau, on regarde sur quelle SBU le dépassement à été effectué et on contacte les gens responsables pour qu'ils fournissent des explications à cette violation.

Voici l'interface du rapport global qu'on envoie aux différentes clientèles de MACC sous forme des fichiers Excel :

BU	MARK	DATE	RISKMETRICPARAM1
NAME	(All)	@J_1	@J_7
RISKMETRICTYPEID	(All)	None	None
Sum of VALUEEUR			
SBU	PC	None	None
CTY			
EQD			
FLB	FLBARBREEUR FLBARBATEUR FLBCDTFOTEUR FLBIGNACROEUR FLBSEQTVASJ FLBMGT FLBQTVOLEUR		
FLB Total			
MARKTRE			
MGTT			
NEW	CCMAM2 LMAFRAPC NEWGESASIAETS NEWGESASIAMGT NEWGESEURAFJ NEWGESEURETS NEWGESEURMGT NEWGFFXSLP		
NEW Total			
Grand Total			

Initial format of the pivot table

BU	MARK	DATE	RISKMETRICPARAM1
NAME	FKUSD	@J_1	@J_7
RISKMETRICTYPEID	(All)	None	None
Sum of VALUEEUR			
SBU	PC	None	None
CTY			
EQD			
FLB			
MARKTRE			
MGTT			
NEW			
Grand Total			

Final format of the pivot table

3.6 Production du PnL des deux filiales KB et ROSBANK

3.6.1 ** Présentation

Procédure appelée " Back to Back " effectuée entre Société Générale et ses deux petites filiales KB et RosBank (au République Tchèque et Russie respectivement) qui consiste à calculer le Pnl (Profit and Loss : Variations entre J et J-1) de 115 deals traités par ces filiales et pouvoir l'expliquer avec les différents effets du marché.

- Dans l'explication du PnL, il y a deux majeures parties :
- Transactionnelle : causée par les positions de transaction
 - Non transactionnelle : non causée par les positions de transaction, comme les frais, le crédit de vente ...

3.6.2 ** Méthodologie

Une base de données " C " reçoit le PnL officiel annuel du pricer pour le jour J et le jour J-1. " C " également montre un PnL quotidien défini par :

$$PnL_{quotidien} = PnL_{annuelJ} - PnL_{annuelJ-1}$$

" C " explique cette partie transactionnelle et montre la partie inexpliquée ainsi que son poids (pourcentage) dans la partie transactionnelle. Il est raisonnable que la partie inexpliquée ne dépasse pas un certain niveau.

Chapitre 4

Projet réalisés (sur VBA)

4.1 Projet Smart Comments pour VAR/STT

Projet réalisé en une durée de deux mois. Le but était de créer un outil qui n'existait pas avant, facilitant la phase de l'analyse des impacts des mesures VAR et STT en les ayant agrégés par numéro de stratégies et non pas par numéros de deals.

Exemple de stratégie

une stratégie sous le numéro XXX-99999 composée de :

- ENT-994849 : option Call en EUR/USD de 25M de nominal et d'un prix d'exercice = 1.1258
- ENT-994850 : option Put en EUR/USD de 15M de nominal et d'un prix d'exercice = 1.1258.
- ENT-994851 / FXT-124853 : un Forward pour se hedger¹ en EUR/USD de 10M de nominal de spot = 1.1258

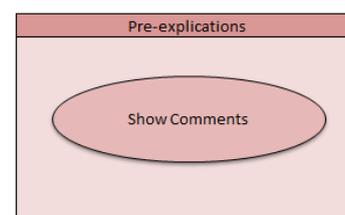
L'outil est effectif depuis deux mois. Il est utilisé par les analystes de notre équipe FX pour expliquer les mouvements de la production de la VAR et les STT.

Voici une vue de l'interface principale du projet :

Date_J1	22/07/2018
Date_J	23/07/2018

Indicator name	scn-*****
Profit center	XXXXXXX

Move to investigate	*****
---------------------	-------



Strategy ID	Status	Description	Deal Impact	Strategy Impact
No strategy deals	New deal	Buy **** USD/CAD on 07/23/9999 at 1.31283	****	xxxxx
	New deal	Buy **** USD/CAD on 07/23/9999 at 1.32	****	
	New deal	Buy **** USD/CAD on 07/23/9999 at 1.315	****	
	New deal	Sell **** GBP/USD on 07/24/9999 at 1.31008	****	
	New deal	Buy **** USD/CAD on 07/23/9999 at 1.316	****	
ENT-*****	Passive move	Buy PE GBP/USD **** ExpiryDate=7/25/9999	****	xxxxx
	Passive move	Sell PE GBP/USD *** ExpiryDate=7/25/9999	****	
	Passive move	Buy **** GBP/USD at 1.326 on 07/27/9999	****	
	Passive move	Buy **** EUR/USD on 07/23/9999 at 1.1608	****	
ENT-*****	Passive move	Sell *** EUR/USD k=1.1625 ExpiryDate=8/27/9999	****	xxxxx
	Passive move	Sell *** EUR/USD k=1.1625 ExpiryDate=8/27/9999	****	
	Expired deal	Sell *** EUR/USD k=1.1625 ExpiryDate=8/27/9999	****	
	Passive move	Sell *** EUR/USD k=1.1625 ExpiryDate=8/27/9999	****	
	Passive move	Sell *** EUR/USD k=1.1625 ExpiryDate=8/27/9999	****	

FIGURE 4.1 – Interface finale du projet

1. se couvrir contre les variation du marché

Fonctionnement de l'outil :

* L'analyste a juste à remplir les deux champs " Indicator name " et " Profit center ", qui représentent respectivement le scénario de la VAR (historique) ou STT (hypothétique ou historique) à expliquer ainsi que le PC (le profit center) sur lequel on est amené à expliquer le mouvement.

* Ensuite d'appuyer sur le bouton " Show Comments " : que par la suite le code va :

- s'appuyer sur une base de données " X " (voir la figure ci-dessous)

Environment		Official	Path name		File name		AsOfDate			
Profit Center					CSV					
Scenario Name										
Value Equivalent - Fact Var										
Position	Underlying	Name	Trade Date	Maturity Date	2018-07-19	2018-07-20	Diff value	Strate		
ENT:*****	EUR/CHF	@-----	1994-12-01 00:00:00.000	2018-12-03 00:00:00.000			0	ENT-1		
ENT:*****	EUR/CHF	@-----	1994-12-01 00:00:00.000	2018-12-03 00:00:00.000			(67)	ENT-1		
ENT:*****	EUR/CHF	@-----	1994-12-01 00:00:00.000	2018-12-03 00:00:00.000			(0)	ENT-1		
ENT:*****	EUR/CHF	@-----	1994-12-01 00:00:00.000	2018-12-03 00:00:00.000			78	ENT-1		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1694-08-05 00:00:00.000	2018-08-03 00:00:00.000			9 691	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1694-08-05 00:00:00.000	2018-08-03 00:00:00.000			(8 880)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1694-08-05 00:00:00.000	2018-08-03 00:00:00.000			4 838	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1694-08-05 00:00:00.000	2018-08-03 00:00:00.000			(4 436)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1694-08-05 00:00:00.000	2018-08-03 00:00:00.000			4 845	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1694-08-05 00:00:00.000	2018-08-03 00:00:00.000			(4 440)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/GBP	@-----	1995-09-01 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(1)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/GBP	@-----	1995-09-01 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			126	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1995-09-01 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			16 909	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1995-09-01 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(12 458)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1995-09-01 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			5 610	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	1995-09-01 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(4 143)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(196)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(16 368)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(83)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(8 205)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(2 051)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			(21)	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			2 054	ENT-2		
ENT:*****	EUR/USD	@-----	2008-09-02 00:00:00.000	2018-08-31 00:00:00.000			1 027	ENT-2		

FIGURE 4.2 – Base de données "X"

- chercher pour chaque position dans cette base le numéro de la stratégie dont elle se trouve et la rassembler avec les autres deals qu'ils sont dans la même stratégie ; à l'aide d'un extract de pricer contenant tous les deals qui ont été traités par les traders à la date de la production.

- afficher le mouvement total sur le scénario à expliquer dans la case " Move to invest-gate "

- afficher sur le tableau principal les caractéristiques des deals qui expliquent 80% du mouve par ordre croissant (resp décroissant) si le mouve est négatif (resp positif).

(Voir la figure 4.1 ci-dessus)

4.2 Projet MACC Fx tool

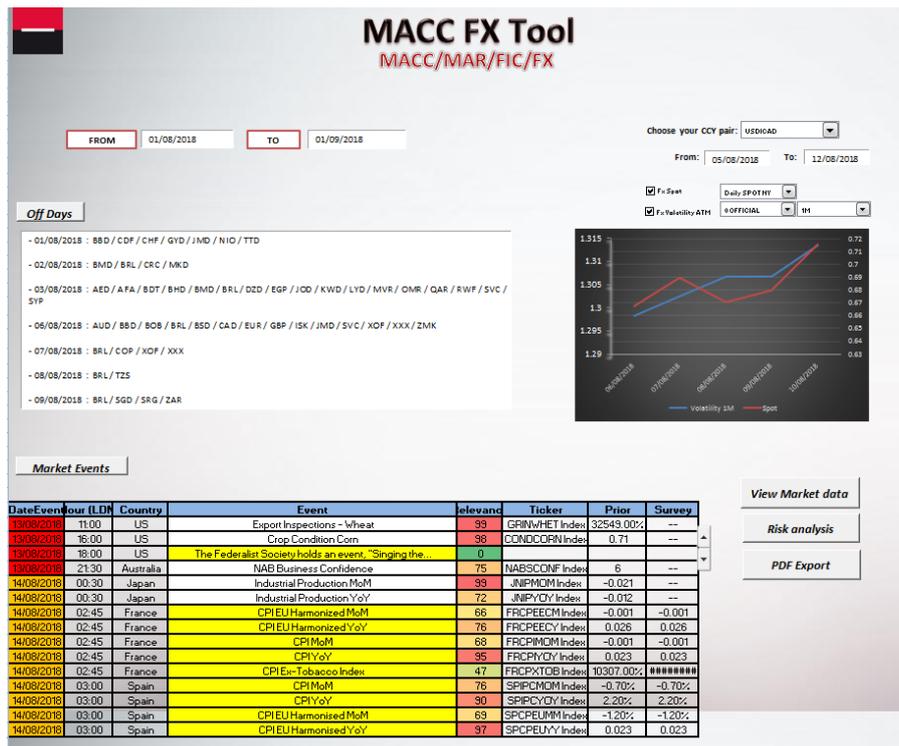
Un outil innovant réalisé en deux mois à multiples utilités pour l'équipe Forex ainsi qu'il est accessible par toutes les autres équipes MACC (Crédit, taux, ...).

C'est un outil uniforme qui permet de suivre les actualités du marché ainsi que les variations des indicateurs de risques associés. Il s'appuie sur plusieurs fonctionnalités :

- Afficher l'ensemble des jours fériés internationaux par devise sur une période choisie par l'utilisateur (en se basant sur un extract d'une base de données)

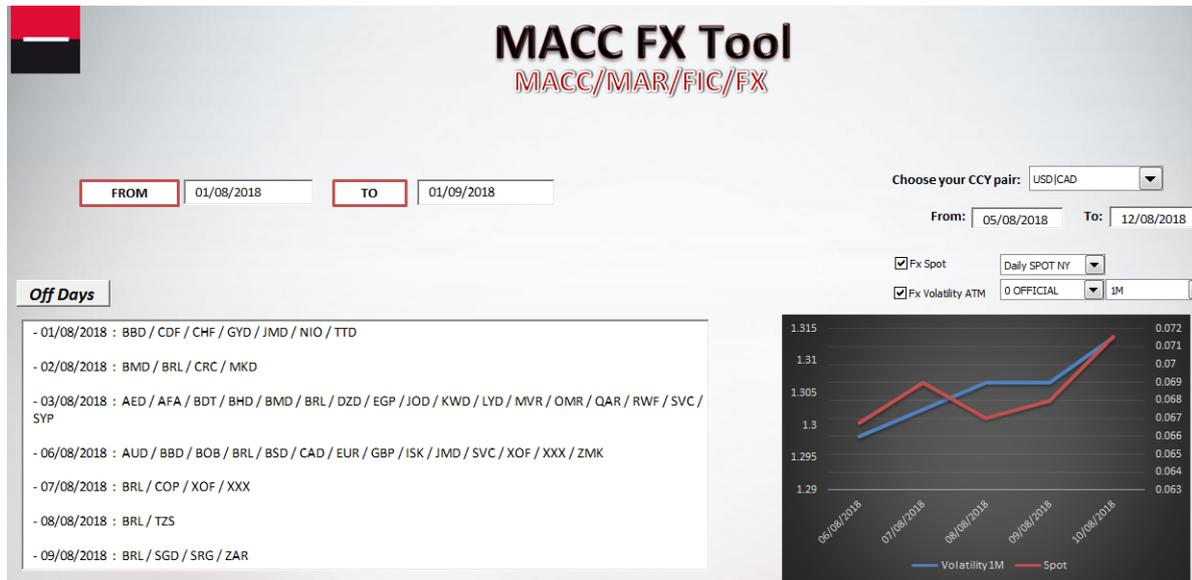
- Afficher les news market sur une période d'un mois à partir de la date actuelle en s'aidant avec la base Bloomberg
- Effectuer des extracts des bases de données pour un PC / Trading desk ou SBU choisie par l'utilisateur ainsi que pour une sensibilité de risque également choisie l'utilisateur
- Tracer les courbes de Spot et de la volatilité à une maturité choisie correspondant à une paire de devise choisie par l'utilisateur.
- Afficher les différentes courbes de PayOff des options vanilles et exotiques

Voici l'interface principale du projet :



Fonctionnement de l'outil :

- Dans un premier temps l'utilisateur choisit une période de temps et en appuyant sur le bouton " Off Days " le code s'appuie sur une base de donnée interne et ainsi il affiche les jours fériés internationaux par devise. (figure ci dessous)



- Le bouton " View Market data " à droite, affiche le cours du spot de la currency paire choisie entre deux dates ainsi que le cours de sa volatilité suivant une référence set et maturité indiquée par l'utilisateur.

- Le bouton " Market Event " affiche les actualités du marché dans une période d'un mois à compter de la date de l'utilisation du projet :

Market Events								View Market data
DateEvent	Hour (LDN)	Country	Event	Relevance	Ticker	Prior	Survey	
13/08/2018	11:00	US		99	GRINWHET Index		--	
13/08/2018	16:00	US		98	CONDCORN Index		--	
13/08/2018	18:00	US		0				
13/08/2018	21:30	Australia		75	NABSCONF Index		--	
14/08/2018	00:30	Japan		99	JNIPMOM Index		--	
14/08/2018	00:30	Japan		72	JNIPYOY Index		--	
14/08/2018	02:45	France		66	FRCPEECM Index			
14/08/2018	02:45	France		76	FRCPEECY Index			
14/08/2018	02:45	France		68	FRCPIMOM Index			
14/08/2018	02:45	France		95	FRCPIYOY Index			
14/08/2018	02:45	France		47	FRCPXTOB Index			
14/08/2018	03:00	Spain		76	SPIPCMOM Index			
14/08/2018	03:00	Spain		90	SPIPCYOY Index			
14/08/2018	03:00	Spain		69	SPCPEUMM Index			
14/08/2018	03:00	Spain		97	SPCPEUYU Index			

- Le bouton " Risk Analysis " affiche les sensibilités de risque (Vége, Delta...) choisies par l'utilisateur, pour un pôle d'activité choisi (PC ou SBU).

- Et à la fin le bouton " PDF export " enregistre toutes les informations de la page principale sous format PDF.

Conclusion

Les risques font de plus en plus partis des domaines les plus développés dernièrement grâce à la réglementation bancaire (Bâle 4). En effet, il ne suffit pas d'implanter de nouvelles règles et d'en vérifier périodiquement le respect. En vertu de Bâle 4, il incombe aux conseils d'administration et à la direction des banques d'insister sur la mesure et la gestion des risques et d'établir un lien plus étroit entre les risques et les fonds propres (Dodd-Frank (Volcker), Vickers, Fundamental Review of the Trading Book...).

A cet effet les banques doivent s'adapter et faire évoluer leurs mesures de risque de marché et de capital afin de garantir l'adéquation de la modélisation aux risques portés à l'importance croissante de certains risques dans le portefeuille de négociation, aux évolutions réglementaires nouvelles (Bale 4 : SVaR, IRC, CRM et charge standard pour les positions de Titrisation...)

J'ai pu grâce à ce stage de 6 mois au sein de Société Générale cerner le risque des activités du marché et mieux le maîtriser.

C'était une expérience très enrichissante, j'ai pu découvrir de près le monde de la finance, ainsi que comprendre le processus et les outils d'analyse et le mécanisme des risques. Aussi, la communication directe avec les traders et les autres entités m'a permis de mieux comprendre le rôle de ma mission.

Durant mon stage, j'ai pu, en outre de mes productions quotidiennes, gérer des projets depuis la proposition des besoins jusqu'à la phase de livraison et mettre en application mes compétences en programmation informatique (VBA, Excel) et en mathématiques financières.

J'ai également pu développer mes capacités d'autonomie, mon sens des responsabilités et ma rigueur durant cette expérience. Travailler dans une salle " open space " permet d'avoir une vision globale de la diversité des métiers de la finance ainsi qu'une occasion de développer son sens relationnel.

Ce présent rapport détaille mes tâches de production des différents indicateurs de risques ainsi que la VAR/STT et le petit périmètre de PnL, et également mes projets développés en parallèle. Ce stage était donc pour moi une expérience qui m'a permise de mettre en application mes capacités techniques en informatique et en mathématiques appliquées, ainsi que développer mes compétences personnelles et relationnelles.

Bibliographie

- [1] *Documentation interne de la société générale.*
- [2] *Site officiel de société générale, www.societegenerale.com.*
- [3] A. CAROL AND S. LTD, *Market risk analysis – volume iv – value-at-risk models*, (2008).
- [4] J. C. HULL, *Options, futures and other derivatives*, 72, 6ème édition (2011).