

<b>I. PRÉSENTATION DU GROUPE BNP PARIBAS.....</b>	<b>4</b>
A. LE GROUPE BNP PARIBAS.....	4
B. BNP PARIBAS EN QUELQUES CHIFFRES.....	4
C. TROIS GRANDS DOMAINES D'ACTIVITÉS.....	6
D. LES MÉTIERS DE LA BANQUE DE FINANCEMENT ET D'INVESTISSEMENT.....	7
<b>II. PRÉSENTATION DES EQUIPES.....</b>	<b>12</b>
A. TROIS PÔLES D'ACTIVITÉS.....	12
1. <i>Le pôle Front Office</i> .....	12
2. <i>Le pôle Middle Office</i> .....	13
3. <i>Le pôle Opérations (Back Offices de BNP PARIBAS Arbitrage)</i> .....	13
B. PRÉSENTATION DU MIDDLE OFFICE ET DE LA PROCÉDURE.....	13
1. <i>Situation du Middle Office dans la chaîne de production</i> .....	13
2. <i>Présentation du Middle Office PnL de BNP Paribas Arbitrage</i> .....	13
3. <i>Formalisation de la place du MOPNL dans la chaîne de traitement d'une opération</i> .....	14
<b>III. L'ANALYSE DE P&amp;L.....</b>	<b>16</b>
A. LA DÉCOMPOSITION EN EFFETS.....	16
B. LES BOOKS.....	17
1. <i>Les actifs financiers, les dérivés et les produits structurés</i> .....	17
2. <i>SGYWLD</i> .....	19
3. <i>IXOFRF</i> .....	20
4. <i>IXOCOM</i> .....	22
5. <i>IXOHYB</i> .....	23
6. <i>Les autres books</i> .....	24
C. LES OUTILS DE PRICING ET D'ANALYSE.....	26
1. <i>PRM Web</i> .....	26
2. <i>PNL-C</i> .....	27
3. <i>MUREX</i> .....	30
4. <i>PRIMO</i> .....	31
<b>IV. L'EFFET BROWNIEN.....</b>	<b>33</b>
A. DÉFINITION DU BRUIT.....	33
B. IDENTIFICATION DE L'EFFET BROWNIEN DANS PNL-C.....	33
C. LA RECHERCHE QUANTITATIVE ET L'IT DEVELOPMENT.....	36
1. <i>Les dernières avancées</i> .....	36
2. <i>Application à un book mono-indice IXOESX</i> .....	38
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>45</b>



## SUIVI D'ACTIVITE EN BANQUE DE FINANCEMENT ET D'INVESTISSEMENT

### Résumé

Dans le cadre du Master Professionnel en Ingénierie Financière, j'ai effectué un stage au sein du Middle Office de la Banque de Financement et d'Investissement BNP Paribas Arbitrage. Cette expérience professionnelle, d'une durée de six mois, m'a permis de découvrir le fonctionnement d'une Salle des Marchés et plus particulièrement le rôle du Middle Office dans les activités de Bourse ou sur les Marchés de gré à gré (OTC).

Pour comprendre ce milieu, on peut dire que la Salle des Marchés est composée de trois principaux pôles d'activités : le Front office, le Middle office et le Back office. Dans le Middle Office, le Suivi d'Activité est responsable du calcul des résultats des Traders, appelé également P&L (Profit & Loss) économique, par opposition au résultat calculé par les applications comptables. Nous verrons comment le P&L est calculé et analysé, puis nous nous intéresserons plus précisément à un effet dans l'analyse de P&L : l'effet brownien. Nous verrons comment la Recherche Quantitative tente de réduire ce « bruit », afin d'assainir l'analyse du P&L sur des books de portefeuilles, un « bruit » d'autant plus important que les produits structurés des portefeuilles sont complexes à pricer.

*Mémoire de stage présenté le 20 septembre 2007.*

*Je tiens à remercier tout particulièrement Christophe PANCOT, pour avoir cru en moi et en ma capacité à remplir les responsabilités qui m'ont été demandées. Merci à Leatitia d'avoir partagé tous mes commentaires sur ce rapport et pour toutes ses critiques qui m'ont aidé à l'écrire. Un grand merci aussi à l'équipe : Brice, Jérôme, Vincent, Cyril, Marta, Stéphane et tout particulièrement à Philipe et PAF. Merci aux Traders : Gildas, Daniel, Guillaume Gr. et Guillaume Ga. ainsi qu'à leur support IT : Houssam et Komla pour tous les échanges que j'ai eus avec eux. Egalement une pensée pour tous les gens que je n'ai pas cités mais que j'ai fortement sollicités, merci de m'avoir aidé et pour ce que j'ai appris sur la finance de marché. Un grand merci bien sûr à BNP Paribas Arbitrage!*

*« Il n'y a qu'une chose presque absolue, c'est le libre arbitrage. »*



## I. PRÉSENTATION DU GROUPE BNP PARIBAS

### A. Le Groupe BNP PARIBAS

Un Groupe financier puissant et performant, issu d'une fusion réussie, avec un solide ancrage en Europe, le Groupe BNP PARIBAS est leader en Asie et actif aux Etats-Unis.

Parmi les grandes banques françaises, la Banque Nationale de Paris est la plus jeune mais néanmoins celle qui possède l'histoire la plus riche. La BNP est née en 1966 de l'union de deux banques françaises créées au siècle dernier, la BNCI (Banque Nationale pour le Commerce et l'Industrie) et le CNEP (Comptoir National d'Escompte de Paris). Cette fusion a donné le jour à l'une des plus grandes banques mondiales. Sa privatisation, en 1993, a marqué un nouveau temps fort. Enfin, la fusion BNP Paribas a donné naissance à un acteur incontournable du paysage bancaire mondial.

A la suite de la fusion du 23 mai 2000 de BNP et de PARIBAS, le rapprochement de PARIBAS Luxembourg et de la Banque Nationale de Paris (Luxembourg) S.A. s'est concrétisé le 17 juillet 2000. BNP PARIBAS Luxembourg occupera ainsi la première place parmi les banques françaises à Luxembourg ; ce rapprochement a permis de dynamiser le développement des créneaux stratégiques en pleine expansion comme la banque privée, la gestion d'actifs, le métier Titres et la Banque de Financement et d'Investissement.

#### Naissance d'un leader européen...

Cette fusion est un événement majeur dans l'histoire bancaire européenne. Grâce à sa taille critique et à son large portefeuille de métiers, BNP Paribas aborde en force la consolidation de l'industrie bancaire en Europe. Il est le premier groupe bancaire en France. Sa capitalisation boursière le place au deuxième rang parmi les banques de la zone Euro.

#### ...à vocation mondiale

BNP PARIBAS dispose de l'un des premiers réseaux internationaux au monde, fort de sa présence dans plus de 80 pays, articulée autour de sept places financières de premier plan. La complémentarité de ses activités commerciales et financières permet à BNP PARIBAS de s'imposer dès à présent comme un acteur majeur de la banque de grandes clientèles et de marchés, de la banque internationale et de la gestion d'actifs.

### B. BNP PARIBAS en quelques chiffres

Ce Groupe a dégagé en 2002 un bénéfice net de 3.3 milliards d'euros. Sur l'ensemble de l'année, dans un environnement difficile, le Groupe a réalisé des performances d'exploitation moins bonne que celles de l'année 2001, qui avait bénéficié d'une conjoncture de facteurs favorables. Cependant, malgré la situation générale financière difficile, BNP PARIBAS réalise l'un des meilleurs résultats de l'économie française.

Elle confirme alors sa position au niveau des toutes premières banques européennes.

Attentif à l'évolution rapide du monde et véritablement précurseur dans un grand nombre de domaines, BNP PARIBAS s'affirme comme « la banque d'un monde qui change ».





### Historique du cours de BNP Paribas depuis 1994

Le cours de BNP Paribas est passé de 20.07 à 72.36 entre fin décembre 1993 à aujourd'hui, avec un pic de 83.00 à l'ouverture en août 2006.

## **C. Trois grands domaines d'activités**

Les principaux domaines d'activités du Groupe sont au nombre de trois.

### La Banque de Financement et d'Investissement

Elle regroupe les activités de marché et de conseil aux entreprises (Actions, Taux et Change, Corporate Finance). Elle réalise également différents financements spécialisés comme les financements structurés, les financements de projet, les financements particuliers au secteur des matières premières et énergie.

### La Banque Privée et Gestion d'Actifs, Titres et Assurance

Elle porte le nom plus commun de BNP PARIBAS Asset Management.



### La Banque de Détail

Le groupe possède un réseau de 2 200 agences en France. A l'international, son activité de Banque de Détail se retrouve principalement dans l'ouest américain et à Hawaï (BancWest), dans la région Méditerranée Afrique et les Départements et Territoires d'Outre-Mer avec les filiales de la BNPI et de la SFOM.

La Banque de Détail propose aux particuliers des services comme le crédit à la consommation (Cetelem), le crédit-bail d'équipement (BNP Paribas Lease Group), le crédit immobilier (UCB), le courtage et le conseil de produits d'épargne (Cortal), la location longue durée et la gestion de parcs (Arval PHH, Arius, Artegy) et la banque en ligne (Banque Directe).

## **D. Les métiers de la Banque de Financement et d'Investissement**

Le groupe figure dès à présent parmi les principaux acteurs européens de la Banque de Financement et d'Investissement. Avec ses équipes qui rassemblent 13 500 collaborateurs dont plus des 2/3 exercent leur métier hors de France, il est très présent sur les places financières de Paris et de Londres, mais aussi au Japon, à Singapour, à Hong-Kong et à New York.

### **Corporate Finance**

Ce métier de BNP Paribas a été régulièrement associé aux opérations majeures de haut de bilan, qu'il s'agisse de conseil en fusions/acquisitions ou de structurations d'opérations de marché. L'expertise de BNP Paribas en matière de conseil en fusions/acquisitions et de structuration d'opérations de marché (introduction en Bourse, augmentation de capital) s'appuie sur une solide base nationale et se déploie en Europe, en Asie et en Amérique Latine. Ses équipes, qui comptent désormais 400 professionnels à l'expertise financière et aux compétences sectorielles reconnues sont en mesure d'offrir des solutions originales et intégrées aux grandes et moyennes entreprises, aux gouvernements et aux institutions internationales.

Fort de cette expertise, il a l'ambition de figurer parmi les dix premières banques d'investissement en Europe. Dans l'immédiat, il poursuit le renforcement de ses équipes pour conforter ses positions et élargir encore sa clientèle. Simultanément, il se concentre tout particulièrement sur les secteurs à fort potentiel de croissance comme les Médias, les Télécoms ou les services à l'industrie et continuera à accompagner les moyennes entreprises qui développent les technologies de pointe en les menant jusqu'à l'introduction en Bourse.

### **Les Actions**

BNP Paribas intervient sur plus de quarante Bourses d'actions, de futures et d'options sur actions et indice pour le compte de l'ensemble des clientèles du groupe, institutionnels, entreprises et particuliers. Les équipes, qui rassemblent aujourd'hui 1 900 collaborateurs, ont de grandes capacités d'intervention et d'analyse et un fonds de commerce significatif. La gamme de produits et services le situe parmi les meilleurs Banque d'Investissement. Ainsi BNP Paribas :

- offre à ses clients le conseil de 350 analystes financiers dans le monde pour leurs décisions d'investissement et exécute leurs ordres.
- fournit de la liquidité aux clients qui souhaitent acheter ou vendre des blocs de titres importants.
- distribue les titres des opérations du marché primaire initiées grâce aux capacités du Corporate Finance du groupe.
- crée des produits sur mesure et imagine des montages sophistiqués répondant aux besoins particuliers des clients en matière de couverture, de produits garantis ou de gestion de bilan.

## **Taux et Change**

Organisé de manière globale avec trois grandes lignes d'activité, le métier Taux et Change offre aux investisseurs et aux émetteurs d'information la liquidité qui leur est nécessaire pour optimiser leur situation financière et la gestion de leurs risques. Le groupe occupe la troisième place sur les émissions en euros à taux fixe et est très actif dans le secteur des « corporate bonds » ; BNP Paribas a participé pleinement à la diversification en termes de produits et de secteurs de cette activité en forte expansion grâce aux efforts des équipes d'origination, d'analyse crédit et de placement.

## **Financements structurés**

Au confluent des activités de crédit et de marché, ce métier propose, au niveau mondial, le montage, la structuration et la distribution de financements complexes et innovants : crédits syndiqués, financements d'acquisitions, financements de projets, financements d'optimisation et d'actifs, financements médias et télécommunications. BNP Paribas occupe des positions prépondérantes dans ces différents domaines et se classe dans le peloton de tête des « banques arrangeurs ». Elle est la deuxième banque arrangeur de financements internationaux de la zone euro, la septième en Europe et au Moyen-Orient, la douzième sur scène mondiale.

## **Métier Commerce International**

Acteur global du commerce international, BNP Paribas compte désormais parmi les cinq premières banques internationales dans ce métier avec des moyens renforcés pour répondre aux besoins de ses clients dans le monde. Le métier Commerce International réunit l'ensemble des activités liées aux échanges internationaux aussi bien en matière de financements (crédit à l'exportation à moyen et long terme, financements aéronautiques) que de services (conseil, émission de garanties internationales).

## **Matières premières et énergie**

Une des premières banques spécialisées dans le financement du négoce pétrolier depuis le début des années 70, BNP Paribas propose une gamme complète de produits et services dans les futures et dérivés et finance l'ensemble des acteurs clés dans le marché de l'énergie et des matières premières. Avec 630 employés dédiés à ce métier et un total de lignes de crédit de \$46 milliards, elle offre aux 1400 différents acteurs dans ce secteur (du producteur au consommateur final) des financements transactionnels et structurés, des prêts adossés à des réserves pétrolières, des couvertures de risque de prix, etc....

Fort de l'expérience et de la grande expertise de ses équipes, le Groupe, qui occupe déjà une place mondiale prédominante dans ce domaine, saisit en permanence de nouvelles opportunités. Dans les pays émergents, certaines opérations de financements structurés sont

réalisées par la création de joint-venture ad hoc avec les équipes en charge du Commerce International et/ou du Financement de projet.

### **Banque Commerciale**

Le métier de la Banque Commerciale comporte à la fois la gestion des flux et des moyens de paiement, l'émission de garanties ainsi que les activités traditionnelles de dépôts et de prêts. En outre, la Banque Commerciale a pour mission de promouvoir, par les ventes croisées, les

produits des autres métiers et pôles de BNP Paribas auprès de toutes les entreprises à l'exception de celles spécifiquement suivies par la direction des Grandes Entreprises et les Seniors Bankers. Les seniors bankers développent et renforcent les relations avec une sélection de clients stratégiques de BNP Paribas en ayant une responsabilité de couverture globale pour tous les métiers de la Banque d'Investissement.

### **BNP Paribas Arbitrage**

Suite à l'adoption de la loi du 2 juillet 1996, concernant la modernisation des activités financières, BNP PARIBAS ARBITRAGE a dû déposer une déclaration d'activité en tant qu'entreprise d'investissement, négociateur pour fonds propre.

En tant que négociateur pour fonds propre, BNP PARIBAS ARBITRAGE utilise les ressources de la société mère qui lui confie chaque année un chiffre d'affaires ainsi que des emprunts bancaires. Elle centralise une très grande partie des activités pour compte propre sur produits dérivés sur actions en Europe. Elle a été choisie comme plateforme mondiale du Groupe en termes de Back-Office et de comptabilité (transfert de portefeuilles des zones Américaines et asiatiques planifié fin 2002).

Statutairement, BNP Paribas Arbitrage ne peut faire d'intermédiation, elle gère donc des positions pour compte propre sur options, sur futures et sur les sous-jacents correspondants. Les clients finaux passent par BNP Paribas SA, qui se retourne ensuite sur BNP Paribas Arbitrage, selon le principe de miroirisation. Pour ce type d'opération, BNP Paribas SA assume le risque de contrepartie (face au client) et se décharge du risque de marché sur BNP Paribas Arbitrage.

L'entreprise BNP Paribas Arbitrage au sein de laquelle j'ai effectué mon stage est une filiale de marché du groupe BNP Paribas dont la vocation essentielle est d'intervenir pour compte propre sur les produits dérivés actions et indices, les prêts/emprunts de titres. Cette société est présente sur les plus grandes places financières du monde. Elle constitue en particulier un acteur de premier plan sur les bourses françaises, américaines et les plus grandes places européennes. Elle est aussi présente en Asie et en Afrique du Sud.

Les salles de marchés de Paris font partie des plus importantes en France par le nombre de transactions réalisées.

BNP Paribas Arbitrage, créé en 1994, a le statut de Société en Nom Collectif (SNC) avec comme associés BNP Paribas SA et une société financière auxiliaire détenue à 99.99% par BNP Paribas SA. Du fait de leur statut, les associés répondent indéfiniment et solidairement des dettes sociales de leur filiale et ce, quel que soit le montant de la participation de chacun d'entre eux. En opérant avec BNP Paribas Arbitrage, on dispose de la garantie entière et complète de BNP Paribas SA.

BNP Paribas Arbitrage est une entreprise d'investissement au sens de la loi de modernisation des activités financières du 2 juillet 1996 agréée en tant que négociateur pour compte propre. Elle a reçu les agréments suivants :

- Exercice d'une contrepartie ordinaire sur action, au terme de la décision du conseil des bourses de valeurs,
- Société de Bourse, spécialisée négociateur du MONEP, par décision du CBV en date du 16 mai 1995,
- Market Maker sur options MONEP, par décision du CBV en date du 27 septembre 1995.

L'objectif premier de cette filiale était, comme son nom l'indique, de faire de l'arbitrage c'est à dire que les arbitragistes de BNP profitaient des "déséquilibres" des marchés pour un même sous-jacent en achetant celui-ci sur le marché où il était sous-évalué et en le revendant sur le marché où il était surévalué ; cette technique tend ainsi à rétablir un équilibre sur l'ensemble des marchés. Il assure la fluidité entre les différents marchés sur une même place.

Très rapidement les activités de BNP PARIBAS Arbitrage se sont élargies pour devenir une société de bourse opérant sur tous les types de produits.

Aujourd'hui, le Groupe distingue deux activités principales :

- l'arbitrage, comme l'indique la raison sociale de la société
- la gestion des risques des portefeuilles de produits dérivés d'actions

BNP Paribas Arbitrage, spécialisée sur les produits actions et dérivés d'actions, est donc implantée mondialement sur ces activités, plus de la moitié du Produit Net Bancaire étant réalisé à l'étranger.

Ses trois principaux centres d'activité sont :

- *L'arbitrage de paniers d'actions contre dérivés*. Les arbitrages effectués par BNP Arbitrage sont les suivants : arbitrage cash contre futures ; arbitrage de futures de manière à tirer profit des spreads ; arbitrage entre futures d'indice et options sur indices ; arbitrage sur obligations convertibles en actions
- *La gestion de livres d'options sur indices et actions sur des marchés organisés ou de gré-à-gré*.
- *Le prêt-emprunt d'actions* : le prêt-emprunt de titres est une cession temporaire de titres avec transfert de propriété. Il est en quelque sorte le dernier-né de ce type d'opérations ; ses prédécesseurs sont le réméré et la pension livrée. Le prêt-emprunt est un contrat par lequel l'une des parties livre à l'autre une certaine quantité de titres fongibles, à charge pour cette dernière de lui en rendre de même espèce et qualité. Les modalités de durée et de prix sont fixées à l'avance. BNP Paribas Arbitrage est un acteur reconnu sur le marché du prêt-emprunt de titres français et italiens notamment.

Dans ce cadre, BNP Paribas Arbitrage est amenée à intervenir sur tous types d'instruments financiers :

- instruments cash : actions, obligations convertibles...
- instruments sur marchés dérivés organisés : futures et options d'actions, de taux et de change
- instruments sur marchés de gré à gré : options sur indices et actions, swaps de dividendes, d'actions, d'obligations et de taux, prêts-emprunts d'actions avec ou sans collatéraux
- instruments de trésorerie : prêts-emprunts au jour le jour et à terme
- instruments de placements : bons du Trésor

BNP Paribas Arbitrage intervient essentiellement pour son compte propre et non pour le compte de sa clientèle comme la plupart des sociétés de bourse. Ses contreparties sont donc uniquement professionnelles. Etant fortement intégrée au groupe BNP Paribas, BNP Paribas Arbitrage réalise une grande partie de ces opérations avec BNP Paribas en particulier les opérations de trésorerie et de gré à gré à l'exception du prêt-emprunt d'actions.

BNP Paribas Arbitrage regroupe différents types d'intervenants :

- Des opérateurs de marché ou « **traders** » qui effectuent des transactions ou/et fixent les prix des différents produits à l'achat ou à la vente (market makers),
- Des opérateurs de clientèle ou « **sales** », en contact permanent avec des clients institutionnels et en relation étroite avec les traders,
- Service prêt/emprunt,
- Développeurs,
- Informaticiens,
- Middle Office et Back Office.

## II. Présentation des Equipes

### A. Trois pôles d'activités

Avant de présenter le service où j'ai effectué mon stage et afin de mieux comprendre son rôle il est essentiel de rappeler le fonctionnement de base de l'activité de marché dans une société de bourse telle que BNP Arbitrage, qui s'articule autour de trois pôles majeurs : le Front Office, le Middle Office et le Back Office. Cette partie permettra de clarifier certaines idées et d'aborder de manière optimale la dernière partie du rapport concernant ma mission.

#### 1. Le pôle Front Office

**Les principales activités du front office sont les suivantes :**

- APS (Active Portfolio Strategy) : arbitrage cash / future, arbitrage entre les cours d'un future à différentes échéances, arbitrage entre valeurs susceptibles d'entrer ou de sortir d'un indice
- Options Trading : market making, arbitrage de volatilité et trading d'options sur actions ou indices.
- Equity Financing : prêt / emprunt de titres, arbitrage sur OST, trésorerie de BNP Paribas Arbitrage...
- EPT (Equity Portfolio Trading) : contrepartie sur portefeuilles pour compte de tiers (achat et vente de blocs d'actions).
- Sales : commercialisation d'options OTC ou de montages structurés aux investisseurs institutionnels et de dérivés action aux Entreprises. Ces équipes commercialisent également des warrants (gestion des positions optionnelles résultant de l'émission et de la tenue de marché de warrants par BNP Paribas SA).

Le Front Office traite environ 100 000 opérations par jour (notamment l'activité APS, fortement automatisée). Les principaux systèmes qu'il utilise sont Murex (tenue de portefeuilles equity derivatives OTC et listés, dont les OTC exotiques), Winfront (tenue de portefeuilles equity derivatives OTC et listés), Icare (accès aux bourses de Paris, Milan, Francfort et Madrid), et Alaris (tenue des portefeuilles de prêt / emprunt de titres). Les traders du front office sont assistés par le Support Front Office (assistants de saisie) et le Middle Office OST (regroupement de l'information sur les OST dans les bases du front office).

Le Secrétariat Général de BNP Paribas Arbitrage regroupe le suivi d'activité (ce qui correspond à la fonction middle office), les back offices, la comptabilité, la gestion des ressources humaines et leurs fonctions Support. Il assure le traitement des opérations du front office de Paris, ainsi que de certains deals réalisés par des traders de Hong Kong ou New York (volumes marginaux) (voir organigramme Secrétariat Général de BNP PARIBAS ARBITRAGE)

## 2. Le pôle Middle Office

Ce pôle a un périmètre mondial, c'est à dire qu'il supervise l'ensemble des middle office sur produits dérivés sur actions dans le monde. A Paris, le Suivi d'Activité est responsable du calcul des résultats des traders, appelé également P&L économique, par opposition au résultat calculé par les applications comptables. Le Middle Office PNL calcule et publie chaque jour les Profits and Losses, gains et pertes de chaque portefeuille. Ces calculs sont effectués via un système

informatique commun au Middle Support et P&L qui se nomme « Murex » que je présenterais plus tard.

## 3. Le pôle Opérations (Back Offices de BNP PARIBAS Arbitrage)

Les back offices sont spécialisés par type d'opération. Ils confirment ou rapprochent les deals et assurent leur saisie dans les applications de gestion, effectuent les opérations de règlement / livraison et suivent les deals jusqu'à leur échéance. Ils effectuent de nombreux contrôles, dont le rapprochement avec le front office, les contreparties et les dépositaires cash ou titres.

# **B. Présentation du Middle Office et de la procédure**

## 1. Situation du Middle Office dans la chaîne de production

Les principaux acteurs intervenants dans la vie d'une opération sont au nombre de 4 : le Front Office, le Support Front Office, le Back Office et le Middle Office PNL.

Le Front Office conclut les opérations, et est responsable de leur saisie en J dans le système de Front Office.

Pour de nombreux books, le Middle Office travaille ensuite sur Murex, ce qui implique une réplication des informations du Front Office sur le logiciel Murex. Le support Front Office est en charge d'assurer la cohérence de cette réplication. L'objectif étant d'obtenir cette cohérence en J soir (fin de la journée de trading), mais la situation actuelle est basée sur une cohérence en J+1.

Le Support Front Office, outre sa fonction d'assurer la cohérence entre les opérations FO et Murex, est également chargé de toutes les corrections d'opérations dans Murex à la suite des rapprochements Murex/Back Office.

Le Back Office reçoit les opérations (de sources diverses) et est ensuite chargé de les régler, de les envoyer à la comptabilité, et de comparer les bases Back Office/Règlements avec Murex.

Murex, qui est le système de P&L validé par les Groupes de Travail pour la ligne Equity Derivatives, est utilisé par le Middle Office dans le calcul de P&L quotidiens.

## 2. Présentation du Middle Office PnL de BNP Paribas Arbitrage

Les objectifs de l'équipe sont les suivants :

- La publication quotidienne des P&L (ou résultats économiques) aux traders.
- La transmission quotidienne et mensuelle au management de ces mêmes P&L valides.

Trois fonctions sont notamment tenues par le MOPNL :

#### La publication quotidienne de PnL aux traders de la salle

Cette fonction est assurée par la majorité de l'effectif du MO et est réalisée avec un objectif d'exhaustivité. En effet, il est impératif que quotidiennement, chaque compte ouvert dans les livres de BNP Paribas Arbitrage fasse l'objet d'une publication de P&L.

La démarche adoptée au quotidien est la suivante : constatation du résultat, analyse (recherche des causes à l'origine de la variation du P&L) et publication au Front Office. Lorsque le FO ne revient pas avec des questions ou critiques, le P&L est alors considéré comme validé.

#### La publication quotidienne au management des chiffres validés

Cette fonction est tenue par le Responsable du Middle Office et a pour but la publication quotidienne d'un résultat consolidé. Cette publication est réalisée après vérification et ajout de commentaires sur les écarts significatifs.

#### La publication mensuelle à Finance (Comptabilité et Contrôle)

Cette fonction est également assurée par les responsables du MO. C'est un récapitulatif mensuel détaillé des résultats consolidés intégrant les réserves, les frais...

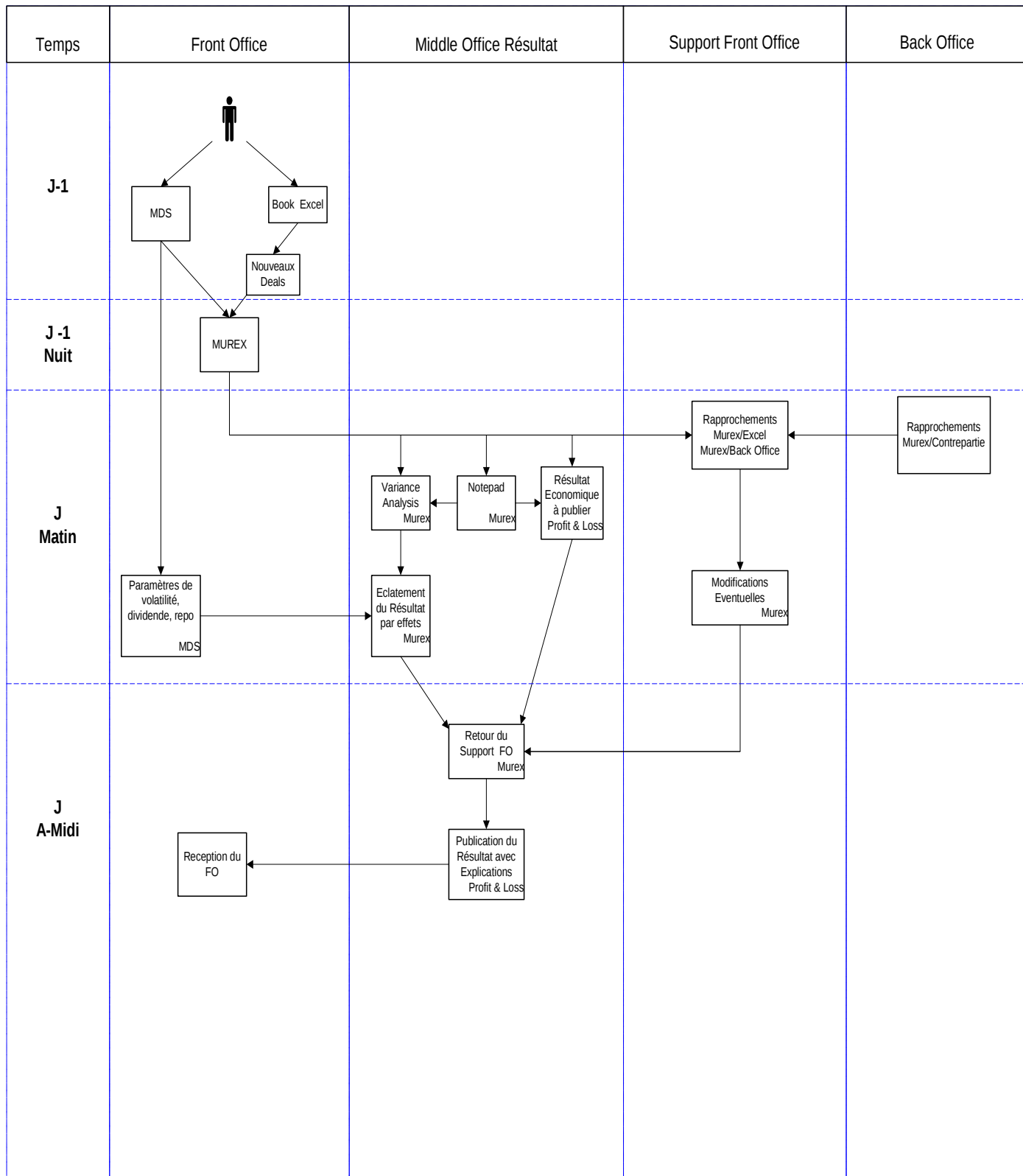
### 3. Formalisation de la place du MOPNL dans la chaîne de traitement d'une opération

L'objectif du schéma suivant est de définir le moment d'intervention du Middle Office PNL et ses connexions avec les différents acteurs participant à la vie d'une opération.

Afin d'adopter la lecture optimale, trois concepts sont à prendre en considération : tout d'abord, l'axe horizontal représente les intervenants, ensuite l'axe vertical correspond au temps qui passe et pour finir, J est la date de traitement du MOPNL.

Après analyse du schéma de synthèse, en terme de temps, le MOPNL intervient le jour suivant le jour de négociation en relation directe avec le Support Front et le Front Office.





### III. L'analyse de P&L

#### A. La décomposition en effets

En raison du décalage horaire avec le marché américain, les calculs commencent à 4h, soit en J+1 des prises de positions. Pour chaque jour ouvré, le logiciel d'analyse du P&L, PNL-C (cf II.3.2) fournit un pricing et une analyse. Le pricing renseigne le P&L annuel. L'analyse, qui est en fait la différence entre ce pricing et celui de la veille (mais recalculé), nous renseigne le P&L journalier, avec son explication à travers des effets.

Les effets représentent les variations d'un actif suite à une modification d'un paramètre de marché. Ainsi on a les effets :

**Time** : la variation induite par le passage du temps.

**Spot** : l'impact de la variation suite à une variation du sous-jacent indexé

**Volatility** : l'impact de la volatilité

**Rate** : l'impact de taux

**Forex** : induit par les taux forex

**Repo** : prête emprunt de titres

**Dividends** : induit par les tombées de dividendes

**Payoff** : induit par une modification du payoff du dérivé

**New deals** : lorsqu'un nouveau trade est effectué, il impacte l'ensemble du portefeuille. On y trouve aussi les restructure et rebooking.

**Dead Deals** : correspond à un exercice d'option, ou à une expiration de deal

**Correl** : induit par la corrélation entre les actifs et leurs sous-jacents (obtenu par une matrice de corrélation)

**Brownian** : plusieurs types d'effet brownien (time, dividends, payoff,...), il correspond aux frottements qui se créent lorsqu'un impact P&L est calculé. Cet effet fera l'objet d'une étude plus approfondie dans la partie IV.

Ensuite on retrouve tous les effets sur la caisse (le cash) :

**Forex Flows** : impact des taux forex sur la caisse

**Compound Flows** : l'effet de capitalisation sur un jour de la Valeur de la Position (PV), ie de sa rémunération si toute celle-ci était vendue et disponible en cash.

**Discounting Flows** : l'actualisation des flux de cash futurs.

**Past Cash et Futur Cash** : les montants qui ont été crédités/ débités de la caisse dans le passé et les montants qui le seront.

Il a été vu en cours qu'en multipliant la différence de la valeur de 2 paramètres entre 2 dates par la grecque associée, on obtient l'effet associé.

Par exemple :

L'effet temps :  $\theta (J-2) * [(J-2) - (J-1)]$ .

L'effet volatilité (au sens de Black & Scholes):  $\text{vega} (J-2) * [\text{vol}(J-2) - \text{vol}(J-1)]$ .

L'effet delta :  $\Delta (J-2) * [(J-2) - (J-1)]$ .

L'effet gamma :  $\frac{1}{2} * \Gamma (J-2) * [(J-2) - (J-1)]^2$ , et Effet spot = Effet delta + Effet gamma.

Cette méthode est tout à fait adaptée pour de faibles variations de données de marché. Néanmoins, avec cette méthode, la somme des différents effets n'est pas égale au daily P&L. De plus cette méthode par différences finies n'est pas précise lorsque les paramètres de marché bougent beaucoup. Nous verrons dans la section III.C.2 comment sont déterminés les effets dans l'analyse PNL-C et dans Murex.

Remarque : L'analyse des books XL (Excel) du Front Office est réalisée en cours de journée, et les différents effets sont calculés à partir des grecques de J-1.

## B. Les books

### 1. Les actifs financiers, les dérivés et les produits structurés

Un book est une réunion de portefeuilles. Les produits structurés contenus dans chacun des portefeuilles sont des structurés ou produits exotiques. Le périmètre est différent en fonction des books. Avant de voir quelles sont les spécificités propres à chacun des books sur lesquels j'ai travaillé, on peut déjà généraliser les produits qui les composent. On trouve dans tous les books, au travers des portefeuilles qui les composent :

- des actions / *stocks*
- des options asiatiques / *asian*
- des obligations / *bonds*
- des produits de taux (swap de taux / *IRS*, futures sur taux / *IRate futures*, ...)
- des options vanilles listées / *listed* (négociées sur les marchés standardisés) ou OTC / *vanilla* (négociées de gré à gré)
- des futures indexés sur de nombreux indices boursiers et des sous-jacents différents comme on le verra par la suite
- des options exotiques et des produits structurés (options barrières, variance swap, ratchet, stellar, ...)

Ce sont les options exotiques et les structurés qui nous concernent à proprement parler, car ce sont des books contenant massivement ces produits dont je fais l'analyse. Rappelons qu'un produit structuré est un instrument alternatif entre protection du capital et un élément à risque, dit générateur alpha. Ainsi généralement l'élément de protection du capital est un produit obligataire (un zéro-coupon par exemple) et le générateur alpha est un produit à rendement élevé (une option par exemple). Ainsi cela permet en théorie à son possesseur de recouvrer l'intégralité de son capital à maturité, plus le rendement de son générateur alpha. Voici un exemple simple de produit structuré comme présenté précédemment :



Comme on peut s'en rendre compte, dans cette exemple 6% du capital est investi dans le générateur alpha, ce qui assure un rendement de faible importance. Il existe aussi des structurés pour les investisseurs désireux de rendement plus élevés, mais également prêts à prendre de plus grands risques, ie à investir une plus grande partie de leur capital dans le générateur. Ces stratégies sont basées sur des effets de leviers, en utilisant un produit hybride ou autre dérivés comme générateur de rendement.

Parmi les produits structurés que j'ai pu remarquer dans les books que je traite on peut citer la Stellar, dont le générateur alpha est un coupon variable basé sur la performance des stocks, l'Athéna, dont le downbarrier est cappé, ie protégé, avec un rendement indexé sur un taux important, la Starlight, ... Il existe aussi des structurés servant de protection de portefeuille tels que le Long Put Option, le Zero Cost Collar, ...Tous ces produits ont été créés par l'imagination et la créativité du Desk Structure de BNP Paribas Arbitrage.

*Remarque : par souci de confidentialité, les captures présentées ci-dessous ne sont pas contractuelles (2005), et le nombre de X donnent une idée de grandeur des chiffres.*

## 2. SGYWLD

Actual / Theo / Eco Report : 02 -							
Code	Name	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily		
158	SCOEUR	SCOEUR	1	[SGYWLD] SGYWLD	-1 802 181.72	647 549.65	1 026 208.87
159	SCOXEU	SCOXEU	2	PRIMO Calculated	-69.62	29 788.74	19 774.28
160	SEFBEF	SEFBEF	8	SGYWLDX_(CHF)	300 212.20	-575.17	511.57
161	SEFCHF	SEFCHF	12	SGYWLDX_(EUR)	-5 240 100.82	9 792.08	3 236.17
162	SEFCHF SC	SEFCHF S	18	SGYWLDX_(GBP)	-2 449 731.88	21 595.87	1 834.72
163	SEFCZK	SEFCZK	22	SGYWLDX_(JPY)	-284 602.95	-4 182.40	-223.84
164	SEFDEM	SEFDEM	26	SGYWLDX_(SEK)	-17 012.44	57.51	-63.02
165	SEFDEM SC	SEFDEM S	30	SGYWLDX_(USD)	7 923 938.97	92 173.92	37 824.31
166	SEFDIS	SEFDIS	34	SGYWLDSTRT10_(CHF)	38 053.36	-5 679.18	5 337.13
167	SEFESP	SEFESP	41	SGYWLDSTRT10_(EUR)	6 450.31	-3 634.65	10 613.65
168	SEFESP SC	SEFESP S	49	SGYWLDSTRT10_(GBP)	60 860.98	3 537.39	11 305.14
169	SEFEUR	SEFEUR	56	SGYWLDSTRT10_(USD)	251 170.52	57 768.65	190 948.74
170	SEFFIM	SEFFIM	67	SGYWLDSTRT1_(EUR)	-2 739 055.82	4 510.36	-12 797.81
171	SEFFRF	SEFFRF	94	SGYWLDSTRT1_(GBP)	3 152 169.64	-27 788.24	-2 360.75
172	SEFFRF SC	SEFFRF S	110	SGYWLDSTRT1_(USD)	-116 427.22	-1 354.33	-555.75
173	SEFGBP	SEFGBP	127	SGYWLDSTRT2_(EUR)	-2 204 570.32	200 082.35	-94 383.96
174	SEFGBP SC	SEFGBP S	136	SGYWLDSTRT2_(GBP)	417 397.04	-52 728.07	56 794.73
175	SEFHUF	SEFHUF	142	SGYWLDSTRT2_(JPY)	-493 074.74	-203 689.24	-164 183.16
176	SEFHUF SC	SEFHUF S	144	SGYWLDSTRT2_(USD)	-2 995 691.01	-925 022.64	92 253.53
177	SEFITL	SEFITL	160	SGYWLDSTRT3_(CHF)	-508 966.58	-40 340.20	-20 741.75
178	SEFITL SC	SEFITL SC	162	SGYWLDSTRT3_(EUR)	-1 611 008.29	-88 057.70	64 433.15
179	SEFMILAN	SEFMILAN	177	SGYWLDSTRT3_(GBP)	-614 417.64	-50 507.41	55 341.80
180	SEFNLG	SEFNLG	184	SGYWLDSTRT3_(SEK)	8 013.77	-928.03	-369.58
181	SEFNLG SC	SEFNLG S	186	SGYWLDSTRT3_(USD)	278 074.63	463 146.85	396 304.96
182	SEFPLN	SEFPLN	201	SGYWLDSTRT4_(CHF)	-36 233.87	2 872.56	-2 697.88
183	SEFRES	SEFRES	209	SGYWLDSTRT4_(EUR)	-9 503.24	2 916.25	11 158.12
184	SEFSEK	SEFSEK	222	SGYWLDSTRT4_(GBP)	3 558.17	-344.58	-318.51
185	SEFVLD	SEFVLD	230	SGYWLDSTRT4_(JPY)	-18 184.35	-746.12	1 000.23
186	SEFVLD SC	SEFVLD S	238	SGYWLDSTRT4_(USD)	-500.08	8 107.92	-9 324.48
187	SEMCHF	SEMCHF	247	SGYWLDSTRT5_(EUR)	40 173.74	7 637.08	14 695.45
188	SEMDEM	SEMDEM	249	SGYWLDSTRT6_(EUR)	-2 162 595.03	957 638.93	298 731.92
189	SEMESP	SEMESP	263	SGYWLDSTRT6_(USD)	-332 151.44	-3 863.70	-1 585.50
190	SEMEUR	SEMEUR	269	SGYWLDSTRT7_(EUR)	1 672 425.55	-37 597.52	140 895.04
191	SEMFRF	SEMFRF	273	SGYWLDSTRT7_(USD)	283 421.29	65 749.19	9 728.03
192	SEMGBP	SEMGBP	275	SGYWLDSTRT8_(EUR)	303 332.79	207.62	26.25
193	SEMITL	SEMITL	281	SGYWLDSTRT8_(USD)	-25 153.35	22 956.47	-3 729.84
194	SEMNLG	SEMNLG	283	SGYWLDSTRT9_(EUR)	4 128 964.68	156 525.76	-49 108.18
195	SFBVLD	Forward o	300	SGYWLDSTRT9_(GBP)	178 032.55	14 565.55	-11 060.87
196	SGYWLD	SGYWLD	317	SGYWLDSTRT9_(USD)	7 787.71	2 725.89	-3 070.06
197	SOCCHF	SOCCHF	319	SGYWLDTRF_(EUR)	1 000 000.00	0.00	0.00
198	SOCCHF SC	SOCCHF S	321	SGYWLD_Effects	35 522 376.25	568 682.42	926 092.78
199	SOCGIN	SOCGIN					
200	SOCIN CC	SOCIN C					
201	SOCEURO	SOCEURO S					
202	SOCEURO SC	SOCEURO S					
203	SOCJPY	SOCJPY					

*Capture d'écran Primo de SGYWLD*

Le book SGYWLD contient les portefeuilles SGYWLDSTRT1 à 10. Le périmètre concerné sont les indices européens, américains et asiatique. SGYWLD est un book particulier, car c'est un book démarré en mars 2006, et dans lequel les Traders font du Prop Trading : ils n'ont pas de flux clients en face d'eux, ils sont leur propres clients (d'où le nom du desk Prop Trading). En fait ils investissent, en espérant récupérer plus. Ils investissent notamment contre les autres books de la Salle quand ils sont compétitifs.

Les Traders opérant sur SGYWLD sont Jimmy LACERDA et Adrien DELATTRE. Comme leurs positions sont risquées, la tendance du marché affecte énormément leur P&L. Par exemple lorsque le marché était mal cette année, le P&L du book est descendu très bas – XX M€. Leur rôle a donc été de couvrir au maximum ces prop trades, à travers l'achat de *stocks* et de *futures*, ainsi que de nouveaux trades sur des *variance swaps*. Comme le hedge de taux est réalisé par une équipe spécialisée sur les taux et les changes (ETG), la volatilité est leur premier souci.

Un *variance swap* (VS) est un échange entre la variance d'un instrument contre la variance d'un autre. Par exemple on paie une prime pour obtenir la variance de l'indice CAC40 contre la variance des actions qui le composent si on pense la variance de l'indice CAC40 plus faible à court/moyen terme que celle de ses composants. Ainsi sont traités des VS sur de nombreux indices.

Les *variances swaps* constituent l'essentiel des nouveaux deals traités dans SGYWLD (hormis l'achat de stocks et de futures, servant à leurs couvertures). Aujourd'hui le P&L de SGYWLD est passé en positif, environ +X M€ (soit un P&L de +XX M€ depuis fin avril, très intéressant pour un portefeuille d'arbitrage aussi atypique). Il est intéressant de constater que la couverture en vega constitue un des sujets les plus courants dans la recherche quantitative, car les Traders cherchent à se protéger de la fluctuation des mouvements de marchés (modèle de Heston par exemple).

### 3. IXOFRF

Desktop Primo - MetaFrame Presentation Server Client

Date : 2005/12/30 View : PAR - Structured Ccy : EUR Region : Paris Mode : Books

Code	Name	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
54	IEFEUR SC	IEFEUR SC			
55	IEFFIM	IEFFIM			
56	IEFFRF	IEFFRF			
57	IEFFRF SC	IEFFRF SC			
58	IEFGBP	IEFGBP			
59	IEFGBP SC	IEFGBP SC			
60	IEFHGD	IEFHGD			
61	IEFITL	IEFITL			
62	IEFITL SC	IEFITL SC			
63	IEFJPY	IEFJPY			
64	IEFJPY SC	IEFJPY SC			
65	IEFMSC	IEFMSC			
66	IEFMSC SC	IEFMSC SC			
67	IEFNLG	IEFNLG			
68	IEFNLG SC	IEFNLG SC			
69	IEFRES	IEFRES			
70	IEFSEK	IEFSEK			
71	IEFSEK SC	IEFSEK SC			
72	IEPWLD	IEPWLD			
73	IEPWLD SC	IEPWLD SC			
74	IEFZAU	IEFZAU			
75	IXOCOM	IXOCOM			
76	IXOERO	IXOERO			
77	IXOESV	IXOESV			
78	IXOESX	IXOESX			
79	IXOEURWLD	IXOEURWLD			
80	<b>IXOFRF</b>	<b>IXOFRF</b>	<b>7 306 629.97</b>	<b>-266 289.19</b>	<b>-481 696.67</b>
81	IXOHYB	IXOHYB			
82	IXORFG	IXORFG			
83	IXOXEU	IXOXEU			
84	LBDFRF	LBDFRF			
85	LBDFRF SC	LBDFRF SC			
86	LBDGBP	LBDGBP			
87	LBDGBP	LBDGBP			
88	LBDITL	LBDITL			
89	LBFEF	LBFEF			
90	LBIEF	LBIEF			
91	LBSEF	LBSEF			
92	LBSEM	LBSEM			
93	MUTOFSPJV	MUTOFSPJV			
94	OAFMJVHF	OAFMJVHF			
95	OAFMJVMF	OAFMJVMF			
96	OAFPARASBT	OAFPARASBT			
97	OAFPARASBT	OAFPARASBT			
1	[IXOFRF] IXOFRF		7 306 629.97	-266 289.19	-481 696.67
4	[IXOFRFCA2] IXOFRFCA2_(EUR)		-7 295 663.34	-711 513.35	-496 410.28
26	[IXOFRFCA2] IXOFRFCA2_(GBP)		-5 706.03	-1 133.49	-1 151.69
48	[IXOFRFCAC] IXOFRFCAC_(EUR)		456 747 789.16	26 140 845.89	-9 139 055.72
115	[IXOFRFCAC] IXOFRFCAC_(GBP)		-961.90	4.71	0.92
136	[IXOFRFCAC] IXOFRFCAC_(USD)		63 261.74	9 088.65	-10 131.91
158	[IXOFRFEQS] IXOFRFEQS_(EUR)		-295 300 691.76	1 241 253.47	-2 225 487.10
178	[IXOFRFEXO2] IXOFRFEXO2_(EUR)		2 788.20	613.05	-489.66
184	[IXOFRFEXOMRR] IXOFRFEXOMRR_(EUR)		-962 485.00	0.06	0.06
193	[IXOFRFEXO] IXOFRFEXO_(EUR)		-108 475 168.47	-21 856 117.99	9 534 974.15
250	[IXOFRFEXP] IXOFRFEXP_(EUR)		-38 844 627.72	-5 019 036.61	1 946 142.77
305	[IXOFRFFX] IXOFRFFX_(CHF)		0.01	0.00	0.00
308	[IXOFRFFX] IXOFRFFX_(EUR)		43 104.58	-3 457.04	2.84
312	[IXOFRFFX] IXOFRFFX_(GBP)		5 179.39	-25.64	-4.95
316	[IXOFRFFX] IXOFRFFX_(USD)		-54 249.41	3 524.61	-64.33
320	[IXOFRFM2] IXOFRFM2_(EUR)		0.78	0.00	-0.01
325	[IXOFRFMD] IXOFRFMD_(EUR)		-14.30	0.00	0.00
331	[IXOFRFMRR] IXOFRFMRR_(EUR)		-205 000.00	-100 000.00	-100 000.00
341	[IXOFRFSBF] IXOFRFSBF_(EUR)		-71.13	-0.05	-0.02
372	[IXOFRFTPC] IXOFRFTPC_(EUR)		0.24	0.00	0.00
425	[IXOFRFTPR] IXOFRFTPR_(EUR)		0.27	0.00	0.01
431	[IXOFRF] IXOFRF_Effects		5 753 950.58	35 177.39	-389 531.81
460	[IXOFRF] IXOFRF_FEES_(EUR)		0.00	0.00	4 572.34
466	[IXOFRF] IXOFRF_FEES_(GBP)		0.00	0.00	896.46
472	[IXOFRF] IXOFRF_PARIS_SC		987 421.27	0.00	0.00
479	[IXOFRF] IXOFRF_SLAB_(EUR)		36 418.95	24 866.40	2 576.08
485	[IXOFRF] IXOFRF_SLAB_(USD)		81.31	-0.30	0.09
490	[IXOFRF] IXOFRF_TAXMIS		3 328.31	1 830.19	1 830.19
494	[PRIMO] PRIMO Calculated		1 124 375.73	-284 050.11	-96 362.10
501	[RESIXOFRF] RESIXOFRF_(EUR)		1 549 516.02	2 968.25	103.09

*Capture d'écran Primo de IXOFRF*

IXOFRF est un book CAC40. Il est géré par Samy BELLAICHE, du desk CAC, DAX, SMI, FTSE Index Trading. IXOFRF, aussi appelé CAC par extension, comprend 3 portefeuilles principaux :

- **IXOFRFCAC** : d'un yearly P&L d'environ -XXX M€, il comprend des options vanilles OTC et listées sur le CAC40, des IRS indexés sur les différents Euribor, les Libor, ainsi que d'autres instruments tels que les EONIA (Euro Overnight Index Average), les Zéro Coupons CAC, etc... . On trouve aussi dans IXOFRFCAC des options barrières indexées CAC40 ainsi que des variance swap et des plans d'épargne.

Ce portefeuille est intéressant car les nouveaux deals sont réalisés à travers lui, ainsi que les transferts de positions entre IXOFRF et d'autres books, passent par IXOFRFCAC.

- **IXOFRFEXO** : d'un yearly P&L -XX M€, il comprend de nombreux produits exotiques. Sans en faire une liste exhaustive : des ratchets, des doubles asian, des starlight cancellable swaps, etc... Ce portefeuille est intéressant de par les produits structurés qui le composent. Il serait intéressant d'en faire une présentation complète, mais ce n'est pas l'objectif de ce rapport.

- **IXOFRFEQS** : d'un volume d'environ +XXX M€, comme son nom l'indique, ce portefeuille est composé majoritairement d'Equity Swap. Rappelons qu'un EQS est un swap entre la performance d'une action ou d'un indice et celle d'un instrument de taux. L'EQS sert d'instrument de prêt/emprunt à long terme sur des paniers et actions. Il sert également de financement à long terme d'une action. On retrouve également dans ce portefeuille des Dividends Swaps qui sont un échange du niveau de dividendes anticipés contre le niveau réel, ainsi que des vanilles OTC qui servent de couverture.

IXOFRF est un book bien couvert face à la variation des cours (delta, gamma) et des taux (rho). C'est le book CAC40 de la Salle.

**4. IXOCOM**

Desktop Primo - MetaFrame Presentation Server Client

Date: 2005/12/30 View: PAR - Structured Coy: EUR Region: Paris Mode: Books

Code	Name	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
58	IEFGBP	[IXOCOM] IXOCOM	5 096 118.99	363 985.04	75 776.99
59	IEFGBP SC	[IXOCOMHED_(EUR)]	336.17	0.64	0.02
60	IEFHGD	[IXOCOMHED_(HKD)]	-1 130.07	0.18	-1.28
61	IEFITL	[IXOCOMHED_(USD)]	-44 891.59	9 765.33	-2 932.98
62	IEFITL SC	[IXOCOMHED_Effects]	55 256.30	9 764.97	-2 934.23
63	IEFJPY	[IXOCOMMRR_(EUR)]	-1 514 216.00	0.00	0.00
64	IEFJPY SC	[IXOCOMOP1_(NOK)]	-1 030 646.85	-100 268.05	54 988.03
65	IEFMSC	[IXOCOMOP1_Effects]	-1 141 739.54	-119 934.82	55 944.75
66	IEFMSC SC	[IXOCOMOP2_(USD)]	-1 415 505.91	-661 504.34	253 019.19
67	IEFNLG	[IXOCOMOP2_Effects]	-1 503 230.15	-658 204.66	257 203.67
68	IEFNLG SC	[IXOCOMOP3_(EUR)]	-109 472.70	-101 952.74	8 426.03
69	IEFRES	[IXOCOMOP3_Effects]	-182 333.52	-103 885.51	5 250.88
70	IEFSEK	[IXOCOMOPE_(CHF)]	-228 141.11	441 807.82	17 891.56
71	IEFSEK SC	[IXOCOMOPE_(EUR)]	7 429 147.19	-47 234.55	-117 689.63
72	IEFWLD	[IXOCOMOPE_(GBP)]	-16.41	0.15	0.00
73	IEFWLD SC	[IXOCOMOPE_(HKD)]	-49 543.36	73 848.80	-29 694.33
74	IEFZAU	[IXOCOMOPE_(HUF)]	-165 736.52	-30 927.47	5 892.80
75	IXOCOM	[IXOCOMOPE_(JPY)]	294 512.69	-340 066.17	-138 970.11
76	IXOERO	[IXOCOMOPE_(KRW)]	-996 187.62	-172 934.08	-28 958.49
77	IXOESV	[IXOCOMOPE_(NOK)]	363 338.34	664 124.33	48 658.92
78	IXOESX	[IXOCOMOPE_(PLN)]	-356 036.20	-75 398.14	19 558.79
79	IXOEURWLD	[IXOCOMOPE_(SEK)]	18 134.89	18 134.89	-7 642.52
80	IXOFRF	[IXOCOMOPE_(USD)]	2 427 083.57	685 677.77	-9 553.43
81	IXOHYB	[IXOCOMOPE_Effects]	5 026 650.01	1 282 991.87	-247 011.49
82	IXORFG	[IXOCOM_Effects]	3 565 847.06	24 500.00	5 000.00
83	IXOXEU	[IXOCOM_FEES_(CHF)]	0.00	0.00	38.83
84	LBDFRF	[IXOCOM_FEES_(EUR)]	0.00	0.00	283.66
85	LBDFRF SC	[IXOCOM_FEES_(HKD)]	0.00	0.00	489.93
86	LBDGBP	[IXOCOM_FEES_(JPY)]	0.00	0.00	1 205.72
87	LBDGBP SC	[IXOCOM_FEES_(SEK)]	0.00	0.00	33.65
88	LBDITL	[IXOCOM_FEES_(USD)]	0.00	0.00	701.03
89	LBFEF	[IXOCOM_NEW YORK_SC]	0.00	-1 200.00	-1 200.00
90	LBIEF	[IXOCOM_PARIS_SC]	7 539 152.35	636 557.92	0.00
91	LBSEF	[PRIMO Calculated]	21 762.98	-65 569.19	-8 987.36
92	LBSEM	[RESIXOCOM_(EUR)]	475 090.49	910.08	31.60
93	MUTOFSPJV				
94	OAFMJVHF				
95	OAFMJVMF				
96	OAFPARASBT				
97	OAFPARASBTERT				
98	OAFPARCPPI				
99	OAFPARCRF				
100	OAFPARHYB				
101	OAFPARINV				

*Capture d'écran Primo de IXOCOM*

IXOCOM est géré par Gildas GUILLOUX, du Desk Global Hybrid Quotation. Dans ce book sont traités des deals sur matières premières / *commodities*, d'où le nom. Sont traité dans le book pétrole, minerai,... Ainsi des deals se font dans plusieurs marchés (Cuivre, Aluminium, ...) et donc dans de nombreuses currencies (Korean Wong, Norway Krone, ...). Notons qu'il y a de nombreux futures US dans le book, et que le Trader clôture son book à 17H30 chaque jour. Du fait du décalage horaire, les cours de clôture sur les futures sur commodities US dans le book sont différents de ceux du Marché. Ainsi on assiste à de gros appels de marge sur ces futures. Mais comme les prix sont mis à jour le lendemain matin dans le book, l'appel de marge en J, est compensé par J+1 par un appel de marge dans l'autre sens.



**5. IXOHYB**

Desktop Primo - MetaFrame Presentation Server Client

Date : 2005/12/30 View : PAR - Structured Ccy : EUR Region : Paris Mode : Books

Code	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
50 LBDGBP	1 IXOHYB IXOHYB	28 807 574.95	2 080 689.94	-222 294.63
51 LBDITL	2 IXOHYBCOR_(GBP)	1 410 909.31	54 788.46	24 073.72
52 LBDNLG	9 IXOHYBCOR_Effects	-25 863.96	290 184.71	27 012.48
53 LBIEF	31 IXOHYBHED_(EUR)	-2 557 730.88	-27 399.58	-32 776.09
54 LBSEF	53 IXOHYBHED_(GBP)	28 287.17	-140.10	-27.00
55 LBSEM	68 IXOHYBHED_(JPY)	-283.20	-3.30	0.08
56 MUTOFSPJV	75 IXOHYBHED_(USD)	-1 411.19	0.20	-1.71
57 OAFMJVHF	84 IXOHYBHED_Effects	-1 432 327.16	-26 044.36	-32 804.69
58 OAFMJVMF	99 IXOHYBLIB_(EUR)	-867 607.71	-1 662.00	-57.72
59 OAFPARASBT	104 IXOHYBLIB_Effects	-12 608.95	-1 662.00	-57.72
60 OAFPARASBT	106 IXOHYBMRR_(EUR)	-4 432 256.00	-239 329.00	-493 736.00
61 OAFPARCPPI	117 IXOHYBOP1_(EUR)	-327 787 528.92	-4 283 363.89	6 873 860.97
62 OAFPARCRF	135 IXOHYBOP1_Effects	-65 748 087.83	-3 949 826.35	7 350 968.34
63 OAFPARHYB	158 IXOHYBOP2_(EUR)	-21 716 814.81	-684 213.06	179 216.40
64 OAFPARINV	163 IXOHYBOP2_Effects	-644 308.37	-698 997.88	147 149.46
65 OAFPARODB	180 IXOHYBOP3_(EUR)	-27 913 867.49	-6 480 539.03	1 898 774.11
66 OAFPAROPT	200 IXOHYBOP3_(HUF)	-225 475.89	-142 165.74	49 639.36
67 OAFPARTHRU	204 IXOHYBOP3_(USD)	-74 351.89	-34 785.18	5 683.57
68 OAFPJVEF	214 IXOHYBOP3_Effects	-18 974 796.35	-6 727 437.85	2 032 832.27
69 OAFATOKASBT_Old20060101	237 IXOHYBOPE_(CHF)	-1 220 069.28	-522 511.96	-21 752.78
70 OAFATOKCPPI_Old20060101	254 IXOHYBOPE_(EUR)	403 810 435.15	13 421 966.41	-8 470 586.47
71 OAFATOKHYB_Old20060101	319 IXOHYBOPE_(GBP)	-1 311 258.65	772 080.85	-106 954.66
72 OAFATOKODB_Old20060101	350 IXOHYBOPE_(HUF)	-352 512.84	-77 005.10	21 573.41
73 OAFATOKTHRU_Old20060101	362 IXOHYBOPE_(JPY)	-334 980.16	317 959.43	-138 995.64
74 OFAMJVHF	386 IXOHYBOPE_(PLN)	-4 364.92	-27 358.58	-628.08
75 OFAMJVMF	396 IXOHYBOPE_(USD)	11 664 833.07	33 053.93	-17 137.56
76 OFAPARASBT	435 IXOHYBOPE_Effects	3 629 706 877.38	12 828 734.43	-9 286 689.02
77 OFAPARCPPI	459 IXOHYB_Effects	-3 512 822 182.50	-139 500.00	0.00
78 OFAPARHFT	473 IXOHYB_FEES_(CHF)	0.00	0.00	317.34
79 OFAPARODB	475 IXOHYB_FEES_(EUR)	0.00	0.00	2 355.16
80 OFAPAROPT	480 IXOHYB_FEES_(GBP)	0.00	0.00	77.19
81 OFAPARTHRU	482 IXOHYB_FEES_(JPY)	0.00	0.00	3 973.26
82 OFAPJVEF	487 IXOHYB_FEES_(USD)	0.00	0.00	568.72
83 OFARFG_Old20060101	491 IXOHYB_PARIS_SC	35 168 502.95	9 892 925.67	0.00
84 OFATHY_Old20060101	502 PRIMO Calculated	1 963 584.50	325 027.31	-463 108.14
85 OFATOKASBT_Old20060101	507 RESIXOHYB_(EUR)	687 604.09	1 317.17	45.72
86 OFATOKCPPI_Old20060101				
87 OFATOKHYB_Old20060101				
88 OFATOKODB_Old20060101				
89 OFATOKOPT_Old20060101				
90 OFATOKTHRU_Old20060101				
91 OFFAUD				
92 OFFCAD				
93 OFFCHF				

***Capture d'écran Primo de IXOHYB***

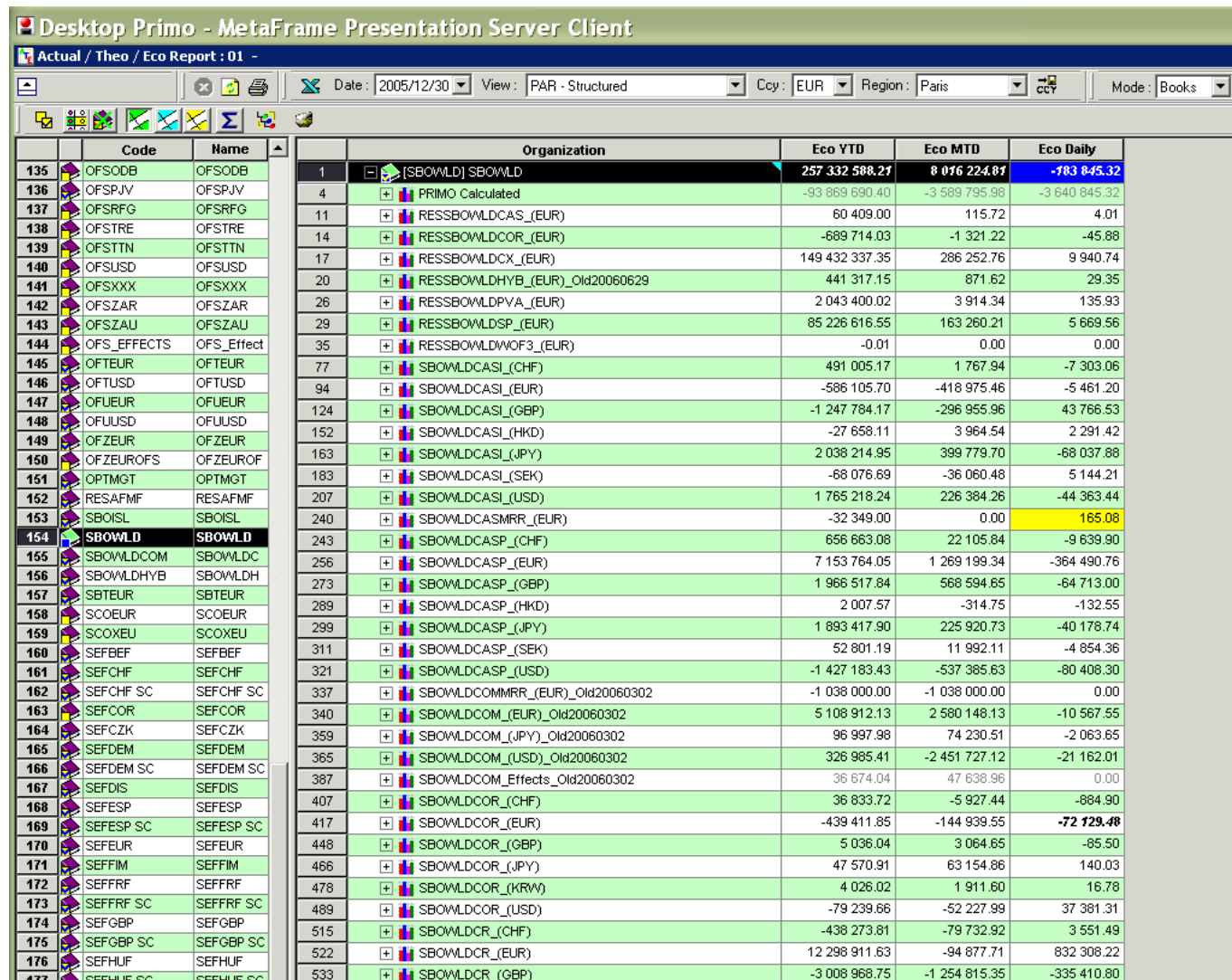
IXOHYB est également géré par Gildas GUILLOUX. Le book comprend des produits structurés hybrides, d'où le nom. On désigne par produit hybride des structurés relatifs aux autres types de sous-jacents que les actions. Ainsi on trouve des produits indexés à la fois sur les matières premières, les taux forex ou les taux d'inflation. Cela permet donc de diversifier les profils rendement/risque ainsi que de profiter de plus d'opportunités. On peut citer en exemple les Hybrid Rainbow ou les Orion.

Dû à la complexité des produits structurés le composant, le pricing de IXOHYB est assez difficile, et donc le book est assujéti à un effet brownien très important avec par exemple des daily P&L de +2,5 M€ avec un effet brownien de +2,3 M€, ce qui obsolète l'analyse. En général, on a un retour de cet effet le lendemain ou surlendemain. D'où un travail de la recherche afin de réduire au maximum ce bruit, comme on le verra dans la partie III.

## 6. Les autres books

Sans chercher à énumérer tous les books de la salle de marché de BNP Paribas Arbitrage, il est indispensable d'en citer 2 : SBOWLD et IXOEURWLD.

### SBOWLD



Code		Name	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
135	OFSODB	OFSODB	[SBOWLD] SBOWLD	257 332 588.27	8 076 224.87	-783 845.32
136	OFSPJV	OFSPJV	PRIMO Calculated	-93 869 690.40	-3 589 795.98	-3 640 845.32
137	OFSRFG	OFSRFG	RESSBOWLDCAS_(EUR)	60 409.00	115.72	4.01
138	OFSTRE	OFSTRE	RESSBOWLDCOR_(EUR)	-689 714.03	-1 321.22	-45.88
139	OFSTTN	OFSTTN	RESSBOWLDCX_(EUR)	149 432 337.35	286 252.76	9 940.74
140	OFSUSD	OFSUSD	RESSBOWLDHYB_(EUR)_Old20060629	441 317.15	871.62	29.35
141	OFSXXX	OFSXXX	RESSBOWLDPVA_(EUR)	2 043 400.02	3 914.34	135.93
142	OFSZAR	OFSZAR	RESSBOWLDSP_(EUR)	85 226 616.55	163 260.21	5 669.56
143	OFSZAU	OFSZAU	RESSBOWLDWOF3_(EUR)	-0.01	0.00	0.00
144	OFS_EFFECTS	OFS_Effect	SBOWLDCASI_(CHF)	491 005.17	1 767.94	-7 303.06
145	OFTEUR	OFTEUR	SBOWLDCASI_(EUR)	-586 105.70	-418 975.46	-5 461.20
146	OFTUSD	OFTUSD	SBOWLDCASI_(GBP)	-1 247 784.17	-296 955.96	43 766.53
147	OFUEUR	OFUEUR	SBOWLDCASI_(HKD)	-27 658.11	3 964.54	2 291.42
148	OFUUSD	OFUUSD	SBOWLDCASI_(JPY)	2 038 214.95	399 779.70	-68 037.88
149	OFZEUR	OFZEUR	SBOWLDCASI_(SEK)	-68 076.69	-36 060.48	5 144.21
150	OFZEUROFS	OFZEUROF	SBOWLDCASI_(USD)	1 765 218.24	226 384.26	-44 363.44
151	OPTMGT	OPTMGT	SBOWLDCASMR_(EUR)	-32 349.00	0.00	165.08
152	RESAFMF	RESAFMF	SBOWLDCASP_(CHF)	656 663.08	22 105.84	-9 639.90
153	SBOISL	SBOISL	SBOWLDCASP_(EUR)	7 153 764.05	1 269 199.34	-364 490.76
154	SBOWLD	SBOWLD	SBOWLDCASP_(GBP)	1 966 517.84	568 594.65	-64 713.00
155	SBOWLDCOM	SBOWLDC	SBOWLDCASP_(HKD)	2 007.57	-314.75	-132.55
156	SBOWLDHYB	SBOWLDH	SBOWLDCASP_(JPY)	1 893 417.90	225 920.73	-40 178.74
157	SBTEUR	SBTEUR	SBOWLDCASP_(SEK)	52 801.19	11 992.11	-4 854.36
158	SCOEUR	SCOEUR	SBOWLDCASP_(USD)	-1 427 183.43	-537 385.63	-80 408.30
159	SCOXEU	SCOXEU	SBOWLDCOMMRR_(EUR)_Old20060302	-1 038 000.00	-1 038 000.00	0.00
160	SEFBEF	SEFBEF	SBOWLDCOM_(EUR)_Old20060302	5 108 912.13	2 580 148.13	-10 567.55
161	SEFCHF	SEFCHF	SBOWLDCOM_(JPY)_Old20060302	96 997.98	74 230.51	-2 063.65
162	SEFCHF SC	SEFCHF SC	SBOWLDCOM_(USD)_Old20060302	326 985.41	-2 451 727.12	-21 162.01
163	SEFCOR	SEFCOR	SBOWLDCOM_Effects_Old20060302	36 674.04	47 638.96	0.00
164	SEFCZK	SEFCZK	SBOWLDCOR_(CHF)	36 833.72	-5 927.44	-884.90
165	SEFDEM	SEFDEM	SBOWLDCOR_(EUR)	-439 411.85	-144 939.55	-72 129.48
166	SEFDEM SC	SEFDEM SC	SBOWLDCOR_(GBP)	5 036.04	3 064.65	-85.50
167	SEFDIS	SEFDIS	SBOWLDCOR_(JPY)	47 570.91	63 154.86	140.03
168	SEFESP	SEFESP	SBOWLDCOR_(KRW)	4 026.02	1 911.60	16.78
169	SEFESP SC	SEFESP SC	SBOWLDCOR_(USD)	-79 239.66	-52 227.99	37 381.31
170	SEFEUR	SEFEUR	SBOWLDCR_(CHF)	-438 273.81	-79 732.92	3 551.49
171	SEFFIM	SEFFIM	SBOWLDCR_(EUR)	12 298 911.63	-94 877.71	832 308.22
172	SEFFRF	SEFFRF	SBOWLDCR_(GBP)	-3 008 968.75	-1 254 815.35	-335 410.80
173	SEFFRF SC	SEFFRF SC				
174	SEFGBP	SEFGBP				
175	SEFGBP SC	SEFGBP SC				
176	SEFHUF	SEFHUF				
177	SEFHUF SC	SEFHUF SC				

Capture d'écran Primo de SBOWLD

SBOWLD est le plus gros book de la Salle en terme de volume. Son P&L annuel est de +XXX M€. Il est également le plus vaste en terme de périmètre. Il est géré par le Desk EQD New Products Group.

Le périmètre de SBOWLD est très vaste, et les Traders traitent avec le monde entier, mais plus particulièrement avec des Fonds de pension américain et des Hedge Funds.

Les types de structurés que l'on peut retrouver dans SBOWLD sont des options sur basket, des dispersion swaps, ou des corrélation swap, car la singularité du book est que son principal paramètre est la corrélation : Les Traders achètent et vendent de la corrélation. Sans entrer dans des détails techniques, un des principaux produits structurés traités est le corrélation swap : on

échange la corrélation entre les sous-jacents constituant un panier d'action contre le paiement ou l'achat d'un taux fixe. On suppose le book couvert en volatilité (vega hedgé) et en prix (spot hedgé) et on se concentre sur la corrélation du panier. C'est un effet sur lequel on ne peut pas se couvrir car la corrélation d'un panier dépend de son nombre de sous-jacents. Par exemple si un panier contient 100 sous-jacents, cela nous donne une matrice de corrélation de taille 100 par 100. De plus il n'existe pas (encore) de Marché organisé où on peut traiter de la corrélation. C'est donc le rôle du Mark to Marketer de réaliser cette matrice.

## IXOEURWLD

Desktop Primo - MetaFrame Presentation Server Client  
Actual / Theo / Eco Report : 00 -

Date : 2005/12/30 View : PAR - Structured Ccy : EUR Region : Paris Mode : Books

Code	Name	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
58	IEFGBP	IEFGBP	30 523 664.93	-257 859.22	-257 742.76
59	IEFGBP SC	IEFGBP SC			650 000.00
60	IEFHGD	IEFHGD	-2 550 000.00	650 000.00	
61	IEFITL	IEFITL	-19.28	0.06	-0.01
62	IEFITL SC	IEFITL SC			4 976.73
63	IEFJPY	IEFJPY	-143 047.41	-22 159.42	85 745.86
64	IEFJPY SC	IEFJPY SC			4 892.31
65	IEFMSC	IEFMSC	18 136 843.41	-630 518.97	22 116.10
66	IEFMSC SC	IEFMSC SC			90 834.73
67	IEFNLG	IEFNLG	-372 147.25	-21 858.44	48 589.86
68	IEFNLG SC	IEFNLG SC			-46 805.63
69	IEFRES	IEFRES	132 499.54	-70 027.40	0.49
70	IEFSEK	IEFSEK	-3 563 459.51	-3 510 828.42	-33.80
71	IEFSEK SC	IEFSEK SC			-0.02
72	IEFWLD	IEFWLD	-90 806.81	60 357.90	1 213 323.18
73	IEFWLD SC	IEFWLD SC			24 583.99
74	IEFZAU	IEFZAU	-805 524.55	66 732.17	671 734.97
75	IXOCOM	IXOCOM	179.37	-1.25	0.00
76	IXOERO	IXOERO	-9 853.36	-25.76	0.00
77	IXOESV	IXOESV	-29.36	0.06	0.00
78	IXOESX	IXOESX	21 416 974.66	-9 641 541.39	1 818 974.50
79	IXOEURWLD	IXOEURWLD			1 213 323.18
80	IXOFRF	IXOFRF			24 583.99
81	IXOHYB	IXOHYB			671 734.97
82	IXORFG	IXORFG			0.00
83	IXOXEU	IXOXEU			-0.79
84	LBDFRF	LBDFRF			-0.02
85	LBDFRF SC	LBDFRF SC			0.00
86	LBDGBP	LBDGBP			0.01
87	LBDGBP SC	LBDGBP SC			-0.82
88	LBDITL	LBDITL			127.01
89	LBFEF	LBFEF			60 764.52
90	LBIEF	LBIEF			350 642.95
91	LBSEF	LBSEF			419 689.43
92	LBSEM	LBSEM			315 363.46
93	MUTOFSPJV	MUTOFSPJV			14 474.28
94	OAFMJVHF	OAFMJVHF			1 362 278.74
95	OAFMJVMF	OAFMJVMF			0.00
96	OAFPARASBT	OAFPARASBT			0.00
97	OAFPARASBTER	OAFPARASBTER			0.00
98	OAFPARCPPI	OAFPARCPPI			0.00
99	OAFPARCRF	OAFPARCRF			-4 961.24
100	OAFPARHYB	OAFPARHYB			226 859.41

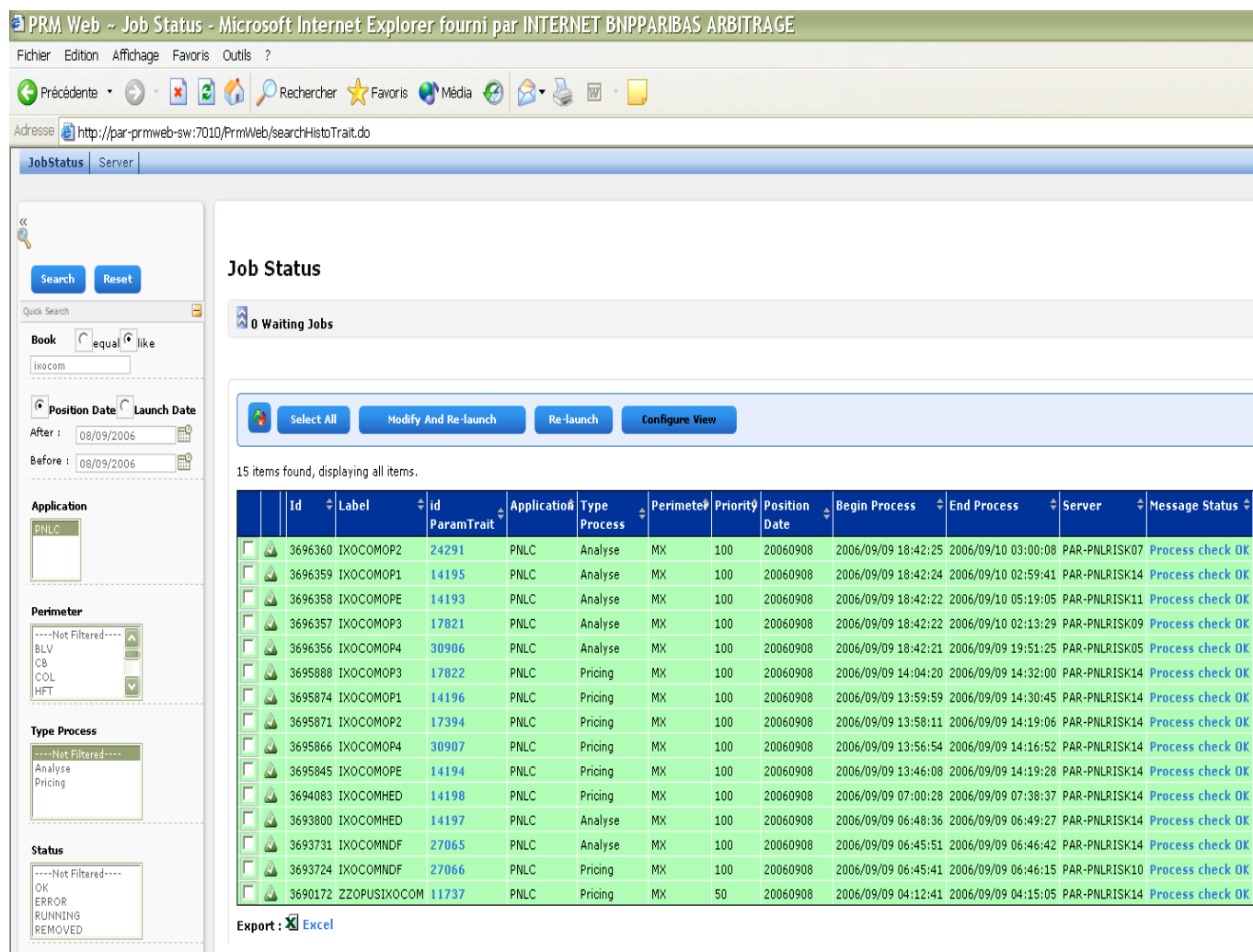
*Capture d'écran Primo de IXOEURWLD*

C'est un book indice sur basket Eurostoxx50E (indice représentant les 50 entreprises européennes les plus performantes). Le book représente un gros volume en terme de nombres de deals référencés (environ 10 000 lignes dans le book). On y trouve de nombreuses junks OPUS, ce qui crée des effets brownien énormes (entre 1 et 1.5 M€ tous les jours). Il y a énormément beaucoup de volatilité suite au fait que c'est un book indice sur basket.

La principale difficulté de ce book est, qu'étant donné sa taille il n'est pas simple de repérer les erreurs éventuelles. Aussi des développements sont actuellement en cours déploiement afin de faciliter son traitement par l'Analyste P&L.

## C. Les outils de pricing et d'analyse

### 1. PRM Web

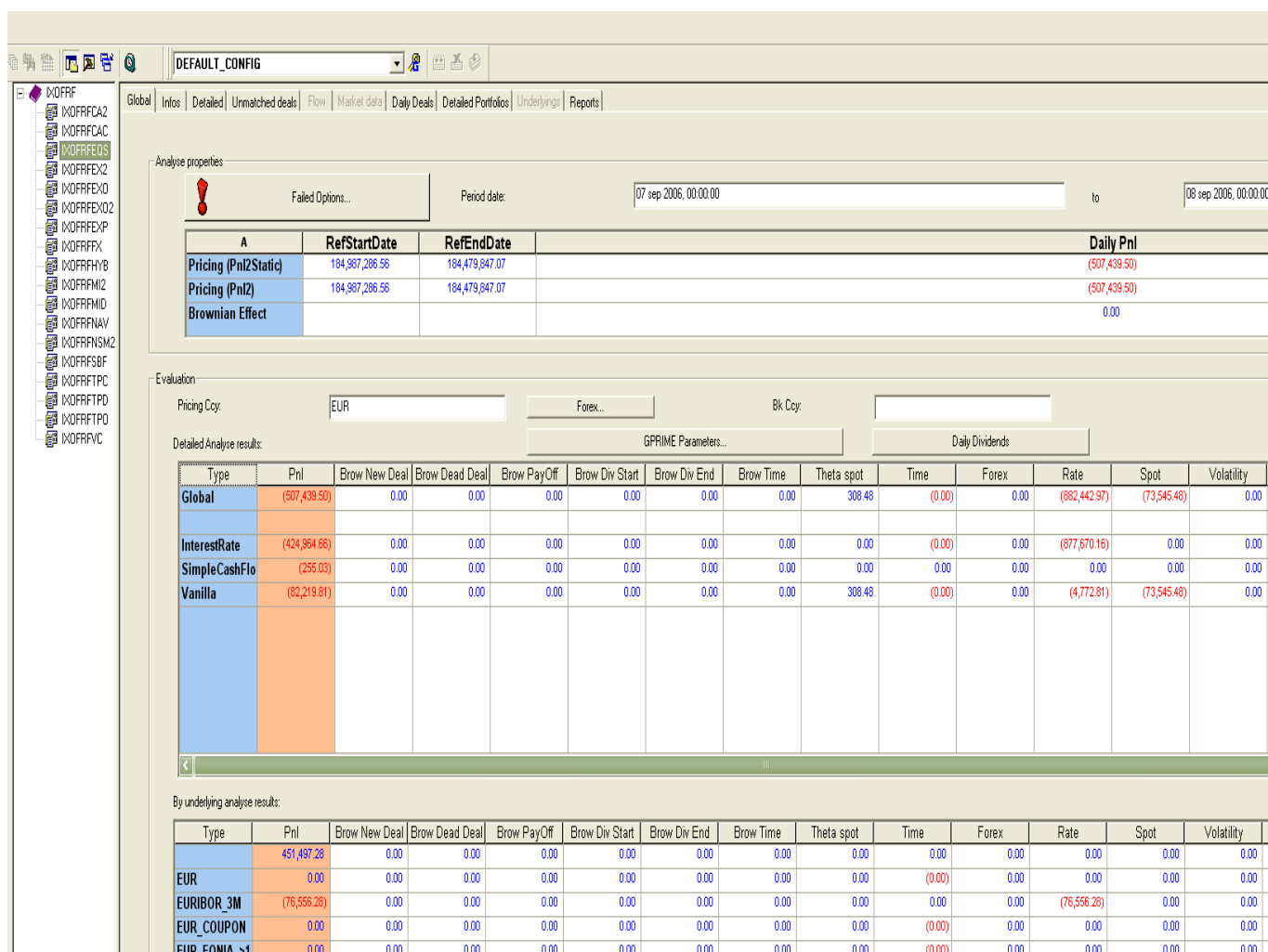


The screenshot shows the PRM Web interface in Microsoft Internet Explorer. The browser title is "PRM Web ~ Job Status - Microsoft Internet Explorer fourni par INTERNET BNPPARIBAS ARBITRAGE". The address bar shows "http://par-prmweb-sw:7010/PrmWeb/searchHistoTrait.do". The page title is "Job Status" and it indicates "0 Waiting Jobs". There are 15 items found, displaying all items. The interface includes a search bar with "Book" and "isocom" entered, and filters for "Position Date" and "Launch Date". The main table lists jobs with the following columns: Id, Label, id ParamTrait, Application, Type Process, Perimetre, Priority, Position Date, Begin Process, End Process, Server, and Message Status. The table contains 15 rows of job data.

Id	Label	id ParamTrait	Application	Type Process	Perimetre	Priority	Position Date	Begin Process	End Process	Server	Message Status
3696360	IXOCOMOP2	24291	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 18:42:25	2006/09/10 03:00:08	PAR-PNLRISK07	Process check OK F
3696359	IXOCOMOP1	14195	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 18:42:24	2006/09/10 02:59:41	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3696358	IXOCOMOPE	14193	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 18:42:22	2006/09/10 05:19:05	PAR-PNLRISK11	Process check OK F
3696357	IXOCOMOP3	17821	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 18:42:22	2006/09/10 02:13:29	PAR-PNLRISK09	Process check OK F
3696356	IXOCOMOP4	30906	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 18:42:21	2006/09/09 19:51:25	PAR-PNLRISK05	Process check OK F
3695888	IXOCOMOP3	17822	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 14:04:20	2006/09/09 14:32:00	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3695874	IXOCOMOP1	14196	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 13:59:59	2006/09/09 14:30:45	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3695871	IXOCOMOP2	17394	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 13:58:11	2006/09/09 14:19:06	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3695866	IXOCOMOP4	30907	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 13:56:54	2006/09/09 14:16:52	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3695845	IXOCOMOPE	14194	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 13:46:08	2006/09/09 14:19:28	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3694083	IXOCOMHED	14198	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 07:00:28	2006/09/09 07:38:37	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3693800	IXOCOMHED	14197	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 06:48:36	2006/09/09 06:49:27	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3693731	IXOCOMMDF	27065	PNLC	Analyse	MX	100	20060908	2006/09/09 06:45:51	2006/09/09 06:46:42	PAR-PNLRISK14	Process check OK F
3693724	IXOCOMMDF	27066	PNLC	Pricing	MX	100	20060908	2006/09/09 06:45:41	2006/09/09 06:46:15	PAR-PNLRISK10	Process check OK F
3690172	ZZOPUSIXOCOM	11737	PNLC	Pricing	MX	50	20060908	2006/09/09 04:12:41	2006/09/09 04:15:05	PAR-PNLRISK14	Process check OK F

*Capture d'écran de PRM Web (IXOCOM)*

PRM Web est l'interface graphique du moteur de calcul GPRIME. Par PRM Web on configure les pricings et les analyses des books avant de les envoyer à GPRIME, qui lance les calculs sur des serveurs performants : les clusters. Ainsi, on peut paramétrer un pricing et une analyse par PRM Web, mais surtout, en cas d'échec, on peut analyser grâce au log d'erreur la source des problèmes, et les corriger soi-même, ou les confier au Support PNL-C, le groupe Product Control MO.

**2. PNL-C**


The screenshot shows the PNL-C software interface. At the top, there's a menu bar with options like 'Global', 'Infos', 'Detailed', 'Unmatched deals', 'Flow', 'Market data', 'Daily Deals', 'Detailed Portfolios', 'Underlyings', and 'Reports'. Below this, there's a section for 'Analyse properties' with a 'Failed Options...' warning icon and a 'Period date' field set to '07 sep 2006, 00:00:00' to '08 sep 2006, 00:00:00'. A table below shows 'Daily Pnl' for different components: Pricing (Pnl2Static) at (507,439.50), Pricing (Pnl2) at (507,439.50), and Brownian Effect at 0.00. The 'Evaluation' section shows 'Pricing Coy: EUR' and 'Forex...' selected. Below that, 'Detailed Analyse results:' shows a table with columns: Type, Pnl, Brow New Deal, Brow Dead Deal, Brow PayOff, Brow Div Start, Brow Div End, Brow Time, Theta spot, Time, Forex, Rate, Spot, and Volatility. The table lists 'Global', 'InterestRate', 'SimpleCashFlo', and 'Vanilla' with their respective Pnl values. At the bottom, 'By underlying analyse results:' shows a similar table for 'EUR', 'EURIBOR\_3M', 'EUR\_COUPON', and 'EUR\_FONIA >1'.

*Capture d'écran de PNL-C (IXOFRF)*

**PNL-C** (pour P&L Calculator) est un logiciel développé en interne par la Recherche et l'IT Développement de BNP Paribas Arbitrage. C'est un outil puissant qui permet de calculer un P&L annuel et de déterminer une explication grâce à une séparation du P&L en effets comme expliqué en III.A.

Il utilise les positions et les flux de Winfront pour appeler les modules de pricing de la ligne EQD (GPRIME), ainsi que les données MDS.

Le calcul des effets par PNL-C présenté dans la section III.A. est en fait calculé selon la méthode Path Dependand : chaque effet est la différence entre 2 calculs de P&L annuels, chacun des paramètres étant modifié l'un après l'autre, en conservant à chaque fois les nouvelles valeurs des paramètres ayant été modifiés.

**Exemple**

*Pricing 1* : Evaluation de la position (J-2) en (J-2) avec les données de marché de (J-2).

*Pricing 2* : Evaluation de la position (J-2) en (J-1) avec les données de marché de (J-2).

*Pricing 3* : Evaluation de la position (J-2) en (J-1) avec les données de marché de (J-2) et le spot de (J-1).

*Pricing 4* : Evaluation de la position (J-2) en (J-1) avec les données de marché de (J-2), le spot et la volatilité de (J-1).

...

Ainsi on obtient :

Effets Temps = Pricing 2 – Pricing 1.

Effet Spot = Pricing 3 – Pricing 2.

Effet Volatilité = Pricing 4 – Pricing 3

...

Avec cette méthode la somme des différents effets est égale au daily P&L. La valeur des différents effets dépend de l'ordre de l'ordre des paramètres. Une colonne effet unknown, qui est la différence entre la différence du daily P&L et de cette somme d'effets traduit ce qui n'a pu être identifié.

Cette méthode est utilisée par Murex.

Il existe également la méthode Star One, qui de la même façon, pour chaque calcul d'effet, est la différence de 2 calculs de P&L, chacun des paramètres étant modifié les uns après les autres, en gardant cette fois-ci les anciennes valeurs des paramètres de marché ayant été modifiés.

### **Exemple**

*Pricing 1* : Evaluation de la position (J-2) en (J-2) avec les données de marché de (J-2).

*Pricing 2* : Evaluation de la position (J-2) en (J-1) avec les données de marché de (J-2).

*Pricing 3* : Evaluation de la position (J-2) en (J-2) avec les données de marché de (J-2) et le spot de (J-1).

*Pricing 4* : Evaluation de la position (J-2) en (J-2) avec les données de marché de (J-2), et la volatilité de (J-1).

...

Ainsi on obtient cette fois :

Effets Temps = Pricing 2 – Pricing 1.

Effet Spot = Pricing 3 – Pricing 1.

Effet Volatilité = Pricing 4 – Pricing 1.

...

Avec cette méthode la somme des différents effets n'est pas égale au daily P&L, mais l'ordre des paramètres n'a aucune influence sur la valeur de différents effets.

PNL-C peut utiliser l'une ou l'autre des méthodes. Mais pour aller dans le sens de murex, on utilise la méthode Path Dependant.

Comme PNL-C est l'outil de pricing et d'analyse de P&L utilisé par le Middle Office de BNP Paribas Arbitrage, il me semble indispensable de donner quelques précisions sur l'utilisation de ce logiciel, sans pour autant faire un tutorial sur l'utilisation du logiciel.

Plaçons-nous en jour J. On travaille sur le daily P&L de J-1. Tout d'abord on regarde le daily P&L global du book à partir de l'analyse en J-1. Comme le yearly P&L J-1 est délivré par le pricing J-1, et que le daily P&L en J-1 est la différence entre le pricing J-1 et le pricing J-2 (**recalculé au moment de l'analyse, ie en J-1**), il faut s'assurer que le pricing J-2 de l'analyse corresponde bien avec le pricing que l'on a déterminé 2 jours auparavant. Cette étape est importante, car les pricings renseignent la base PRIMO, ie sont les chiffres officiels. Donc il est essentiel que ces chiffres soient cohérents. S'ils ne le sont pas, la première chose à faire est de trouver la raison.

Lors de la comparaison entre un pricing et une analyse entre deux systèmes, voici les premiers éléments que l'on vérifie en cas d'écart :

### Pricing

- Les données de marchés : PNL-C utilise les données de MDS, qui peuvent être différentes de celles de Murex, notamment pour les courbes de taux, et la matrice de corrélation. (Par exemple, la matrice de corrélation utilisée pour OFSBSK (book de fonds) par Murex, n'est pas disponible dans MDS).
- La configuration de pricing :
  - le nombre de chemins
  - les paramètres GPrime (la bibliothèque de calcul) : `vol_time_step`, `max_time_step`, etc...
  - l'heure de pricing
- La Valeur des Positions (PV) actualisée ou non actualisée : lorsque l'actualisation de la PV aura été mise en production dans PNL-C, les outils de trading seront en écart des outils du Middle Office de cette valeur.
- Les catégories de PNL-C écoulant des capsules GPrime et la caisse étant récupérée de Murex (suivant la répartition Murex), des décalages peuvent exister.

### Analyse

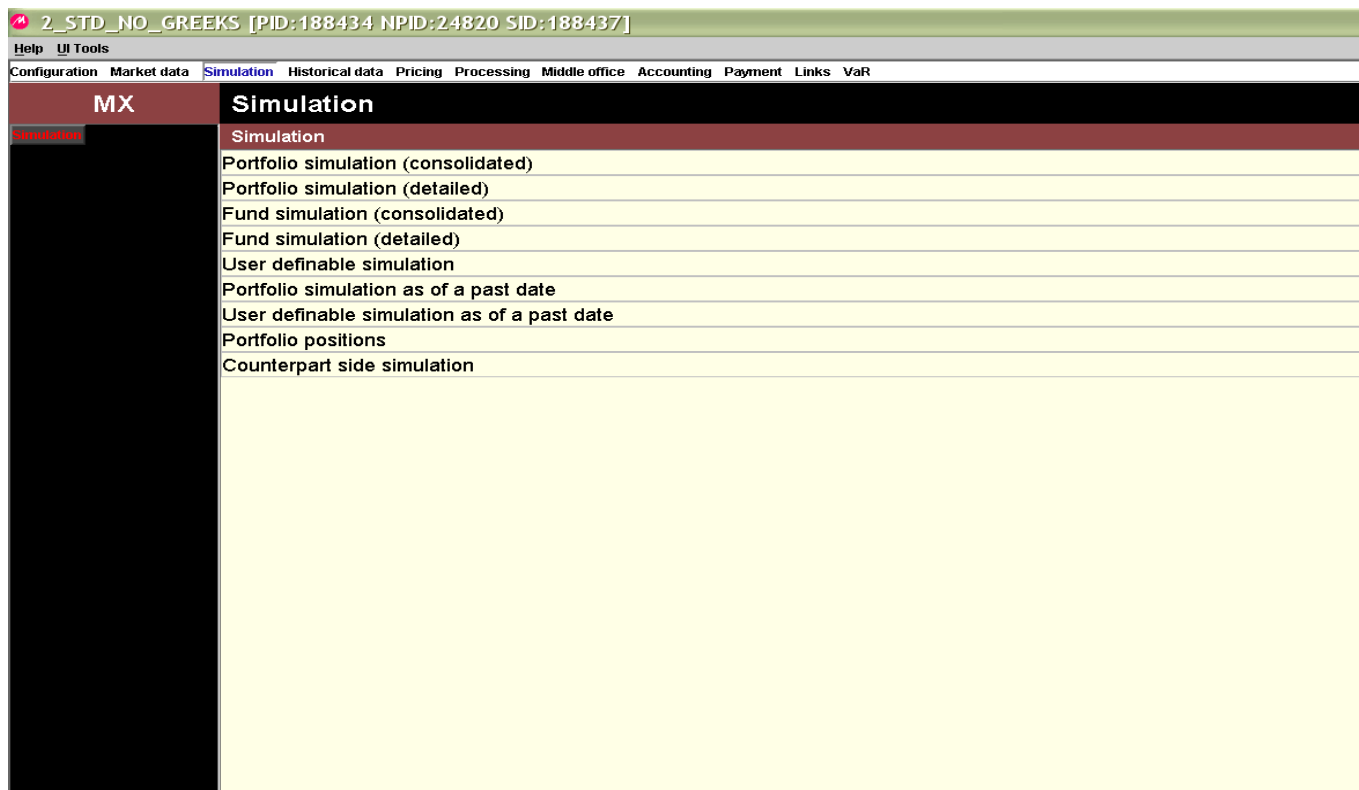
- L'ordre des effets (notamment entre PNL-C et Murex)
- La méthode de calcul «*Path Dependant*» ou «*Star One*» : il faut penser à utiliser la méthode «*Star one*», disponible dans PNL-C, plus proche de la méthode des «*Grecques*».
- L'effet financement de la caisse de Murex est inclus dans l'effet Temps, alors qu'il est séparé dans PNL-C (colonne 'Compound Flows')
- Les produits de taux n'ont pas été validés dans les fichiers pdl de Murex. Ainsi, PNL-C ne price pas ces produits, mais récupère directement les PV calculées par Murex. Il n'est donc pas possible de calculer les différents effets pour ces produits. La différence de PV apparaît alors dans l'effet Rate et la différence de caisse est répartie dans les quatre colonnes habituelles. PNL-C ne récupère pas non plus les nouveaux deals pour ces produits. Ainsi, lorsqu'il y a des nouveaux deals, on obtient un saut dans l'effet taux et dans l'effet caisse. (En effet, la PV augmente (respectivement diminue) de la valorisation des nouveaux (resp. anciens) produits, et la caisse diminue (resp. augmente) de leur prix d'achat (resp. vente).

Quand ce travail a été fait, et que tous les sauts de P&L ont été vérifiés, le traitement d'analyse est saisi dans PRIMO, puis un estimé, sous forme de tableau Excel, est créé et envoyé au Trader. Un coup de fil ou un mail s'ensuit et le Trader valide ou non cet estimé. Si le Trading ne valide pas l'estimé, il s'agit alors de réconcilier le P&L calculé par PNL-C avec l'estimé du Trader, en argumentant et en justifiant les effets de l'analyse face aux effets Front-Office. Ce qui nécessite une très bonne communication avec le Trading. Si le Trading confirme l'estimé, alors l'analyse sera ensuite officiellement publiée.

**Winfront** est l'outil du Front Office pour la gestion des positions de market making et des warrants. La méthode de valorisation des actifs utilisée est le mark to market, i.e une valorisation aux prix ou conditions de marchés. Cependant, pour l'activité Prêt/Emprunt de titres, le résultat est calculé en couru. Winfront est utilisé au Middle Office comme source de ces positions dans les calculs de PNL-C.

MDS, Market Data System, est la base de référence pour la ligne EQD en ce qui concerne les données de marché). Il réalise alors une valorisation des positions et calcule un funding pour les caisses, puis présente les résultats pour validation et diffusion par le Middle Office. PLN-C est toujours en cours de déploiement, des patches sont créés régulièrement afin de l'améliorer.

### 3. MUREX



*Capture d'écran de Murex*

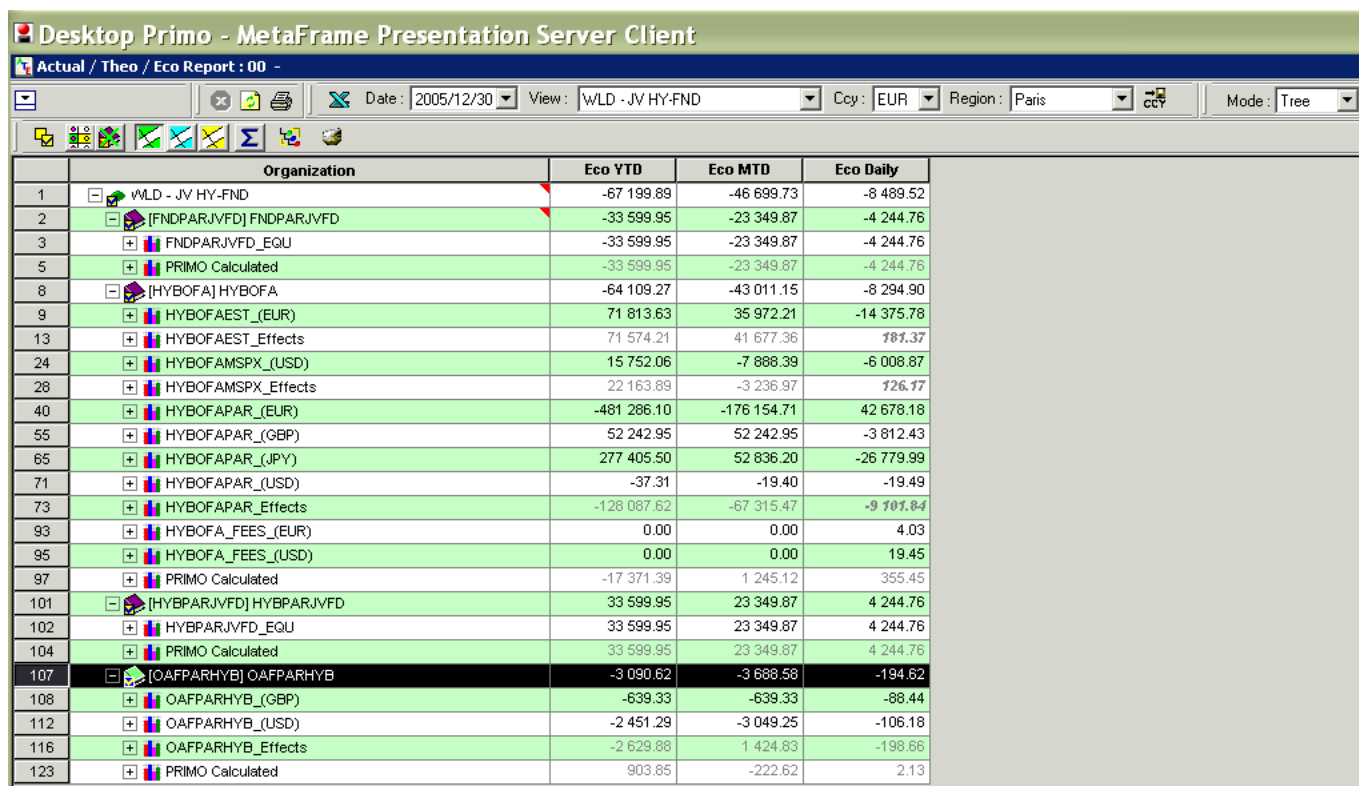
Murex est l'outil utilisé par le Middle Office pour traiter les opérations de la Salle (qui résident en général dans d'autres systèmes ou dans Excel). Le rôle du Support Front Office est d'assurer, en liaison avec le FO et le BO, que Murex reflète bien en J+1 toutes les opérations des portefeuilles du Trading. Le MOPNL s'assure, lui, que ces opérations n'ont pas subi de problèmes de valorisation, et que les résultats calculés chaque jour par Murex sont bien expliqués par les variations de position ou de données de marché. Certains desk (Equity Finance) utilisent Murex directement pour leurs opérations, et les rentrent eux-mêmes en J, il est possible d'avoir exactement toutes les flux en entrée/sortie, ce qui facilite le travail du Middle Office.

Enfin Murex est un logiciel qui permet de réaliser des simulations (stress-test) sur des books afin de mesurer un impact donné à une date précise. Mais Murex tend à n'être plus qu'un système de booking et non plus de production P&L Middle-Office. Outre les positions des deals on récupère encore aujourd'hui toute la partie cash, ainsi que les PV des produits de taux tels que les forex, dérivés de taux, etc...



#### 4. PRIMO

PRIMO est une base de données permettant de stocker et publier les résultats traités par les Middle Offices du monde entier.



	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
1	WLD - JV HY-FND	-67 199.89	-46 699.73	-8 489.52
2	[FNDPARJVFD] FNDPARJVFD	-33 599.95	-23 349.87	-4 244.76
3	[FNDPARJVFD_EGU]	-33 599.95	-23 349.87	-4 244.76
5	PRIMO Calculated	-33 599.95	-23 349.87	-4 244.76
8	[HYBOFA] HYBOFA	-64 109.27	-43 011.15	-8 294.90
9	[HYBOFAEST_(EUR)]	71 813.63	35 972.21	-14 375.78
13	[HYBOFAEST_Effects]	71 574.21	41 677.36	181.37
24	[HYBOFAMSPX_(USD)]	15 752.06	-7 888.39	-6 008.87
28	[HYBOFAMSPX_Effects]	22 163.89	-3 236.97	126.77
40	[HYBOFAPAR_(EUR)]	-481 286.10	-176 154.71	42 678.18
55	[HYBOFAPAR_(GBP)]	52 242.95	52 242.95	-3 812.43
65	[HYBOFAPAR_(JPY)]	277 405.50	52 836.20	-26 779.99
71	[HYBOFAPAR_(USD)]	-37.31	-19.40	-19.49
73	[HYBOFAPAR_Effects]	-128 087.62	-67 315.47	-9 101.84
93	[HYBOFA_FEES_(EUR)]	0.00	0.00	4.03
95	[HYBOFA_FEES_(USD)]	0.00	0.00	19.45
97	PRIMO Calculated	-17 371.39	1 245.12	355.45
101	[HYBPARJVFD] HYBPARJVFD	33 599.95	23 349.87	4 244.76
102	[HYBPARJVFD_EGU]	33 599.95	23 349.87	4 244.76
104	PRIMO Calculated	33 599.95	23 349.87	4 244.76
107	[OAFPARHYB] OAFPARHYB	-3 090.62	-3 688.58	-194.62
108	[OAFPARHYB_(GBP)]	-639.33	-639.33	-88.44
112	[OAFPARHYB_(USD)]	-2 451.29	-3 049.25	-106.18
116	[OAFPARHYB_Effects]	-2 629.88	1 424.83	-198.66
123	PRIMO Calculated	903.85	-222.62	2.13

*Capture d'écran de PRIMO (vue WLD-JV HY-FND)*

Chaque jour les résultats des pricings calculés par PNL-C sont versés dans la base PRIMO, et la différence entre les pricings d'aujourd'hui et d'hier constitue la variation journalière de P&L : le daily P&L.

Comme tous les Middle Office du monde ont un accès à Primo, il se révèle être un outil de reporting très puissant. Une fois l'analyse PNL-C retraité, les effets P&L sont modifiés dans PRIMO, puis un estimé est envoyé au Trading, qui le valide ou non. S'il est approuvé par le Front Office, le book est alors validé et envoyé automatiquement dans une base disponible intranet PRIMOnline.

PrimOnline - WLD - JV HY-FND - 20051230 - Lotus Notes

File Edit View Create Actions Applet Help

Adresse: http://primobf.echonet/Primonline/PlnReportForm.aspx?id=13sp\_\_bn1EoaEo1ux1JNg9yQp2xEo

Workspace Cyril TAN - hybofa PrimOnline - WLD - JV HY-FND...

**BNP PARIBAS** **WLD - JV HY-FND** **PRIMO**

Home Page Front View Static Report Preferences Contacts - Help Logout ctan

Date: December 30, 2005 Currency: EUR,Paris **VIEW VALIDATED** 2006-01-09 pjaguelin

**Pln Details (CSV)**

Book Only Apply

Show levels: 1 2

Name	YTD	MTD	Daily
WLD - JV HY-FND	-67 200	-46 700	-8 490
BNP PAR JVFD	-33 600	-23 350	-4 245
HYBOFA	-64 109	-43 011	-8 295
JVBPAR JVFD	33 600	23 350	4 245
BNP PAR HYB	-3 091	-3 689	-195

WLD - JV HY-FND

avec le tableau et les graphes suivants :

Name	YTD	MTD	Daily
<b>Eco PnL</b>	<b>-67 200</b>	<b>-46 700</b>	<b>-8 490</b>
Effect - Brownian	-16 709	-9 110	0
Effect - Dividend	15 717	3 032	-90
Effect - Financing	-9 430	1 298	569
Effect - Forex	3 529	9 140	-128
Effect - Interest Rate	-79 435	-29 525	-5 347
Effect - New Deal	353 599	82 618	-193
Effect - Other	-98 446	-16 787	486
Effect - Repo	10 983	2 132	-2
Effect - Spot	-200 385	-82 921	11 399
Effect - Time	72 211	17 542	-14 500
Effect - Volatility	-118 835	-24 119	-683

Rate : -5 Ke  
Spot : +11 Ke  
Time : -15 Ke  
Vol : -1 Ke

**Categories Decomposition (CSV)**

	YTD	MTD	Daily
Adjustments	-187 384	-187 384	204
Commissions and Fees	-59	-23	0
Equity	-992 190	68 497	37 596
Financing	-10 667	747	257
Index Futures	87 258	27 851	-20 393
Interest Rates	753 194	-11 899	-199
Option	282 648	55 512	-25 954



Une publication correspond à une officialisation des chiffres et à un envoi par le Directeur du Middle Office EQD, Jean Frédéric MARSAC, des chiffres au Service de Comptabilité.

## IV. L'effet brownien

### A. Définition du bruit

Lorsqu'on calcule l'impact de la variation d'un paramètre de marché sur un portefeuille, il en résulte un impact P&L en terme d'effet (temps, spot, volatilité...). Seulement la Recherche a découvert il y a 2 ans qu'en plus de l'effet calculé, qu'un frottement se créait pendant les du calcul. Comme les P&L des books sont pricés selon une méthode Monte Carlo, à base de mouvement brownien, l'effet ainsi crée est désigné sous le nom d'effet brownien.

Cet effet est en quelque sorte un effet parasite dans l'analyse, un bruit dont le Trading ne tient pas compte dans ses books. Ainsi le travail de la Recherche et des Développeurs IT est d'identifier au mieux ce bruit afin de l'isoler et de le réduire. Dans un premier temps, voyons comment l'effet brownien est implémenté dans PNL-C. Ensuite nous verrons l'application des derniers résultats de la Recherche à un book mono-indice IXOESX.

### B. Identification de l'effet Brownien dans PNL-C

L'effet Brownien est lié uniquement au modèle de pricing Monte Carlo (MC). Il s'agit d'un effet de bord qui apparaît lorsque l'on fait des chocs de paramètres de marchés et que l'on compare des pricings.

Le MC est basé sur un ensemble de points de calculs qui sont déterminés à partir des informations de la configuration de pricing et des données de marchés comme :

- la date de pricing
- les dates de piliers de volatilité
- les dates de piliers des dividendes
- ...

Puis en plus de ces informations, il est possible de régler plus finement le pricer en donnant l'écart maximum entre 2 points de calculs et donc en ajoutant des points de calculs pour combler ces écarts.

Lorsque l'on fait une analyse sur un choc de donnée de marché, on souhaite connaître l'impact provenant uniquement de l'évolution de ces paramètres et non subir une 'déformation' de la valeur du provenant d'un changement uniquement des points de calculs utilisés par le Monte Carlo.

Le changement de ces points de calculs signifie que les 2 calculs ne sont pas identiques au niveau du pricer et donc la différence entre les 2 calculs ne fera pas apparaître uniquement une conséquence du changement des paramètres de marché mais en plus un effet provenant de ces différences des points de calculs.

L'objectif de la Recherche et de l'IT Développement est de minimiser cet effet en l'isolant et en essayant le mieux possible au niveau d'une analyse de conserver toujours les mêmes points de calcul entre les différents pricing.

## MÉTHODOLOGIE

Ce qui a été implémenté dans PNL-C correspond à ce que la recherche a mis en place au niveau des Nightly Reports (analyses de book réalisées la nuit à partir des fichiers de close).

En terme de pricing Gprime/PNL-C, nous travaillons avec une configuration standard dite PNL1 (PNL dans PNL-C). Cette configuration est assez précise dans le modèle Monte Carlo mais s'avère inutilisable en tant que telle dans une analyse car les effets de bords du modèle sont trop importants.

C'est pourquoi la Recherche a mis à disposition une configuration dite PNL1\_Static (PnlStatic dans PNL-C) plus apte à fournir des analyses cohérentes sur les books Monte Carlo. La différence entre les 2 Configurations concerne les pas adaptatifs ajoutés dans le calcul et source importante d'effet de bord.

### **Concrètement :**

	P&L1 (3.22.3)	P&L1_static (3.22.3)
Mc_max_time_step	36500	10
Mc_vol_time_step	0.01	1

De plus, il est nécessaire de faire une manipulation des données de dividendes pour également ce prémunir d'un effet de bord provenant uniquement du changement des dates de tombées (un point de calcul est représenté par une date de tombée). Ce qui signifie qu'il est impératif que les 2 pricings permettant d'isoler l'effet dividendes soient effectués avec des piliers identiques.

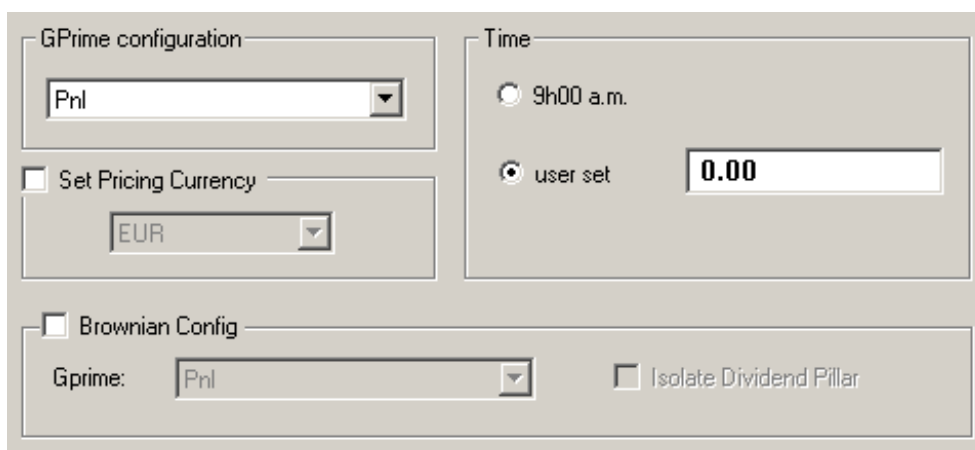
Et enfin, comme la date de pricing génère également un point de calcul (ou plutôt détermine le premier point de calcul), avec l'effet temps en premier nous décalons obligatoirement un peu l'ensemble des pricings de l'analyse par rapport au pricing de référence.

## IMPLÉMENTATION DANS PNL-C

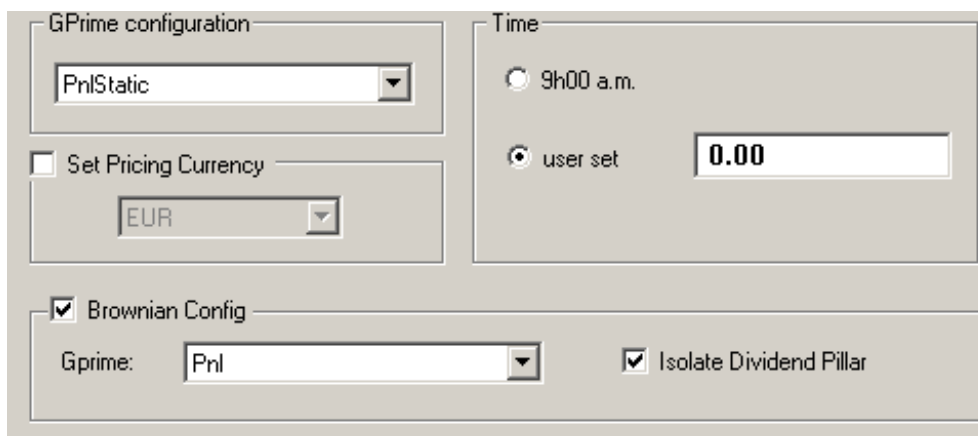
Au niveau de PNL-C, il est possible maintenant d'identifier cet effet brownien en effectuant l'ensemble des points de la méthodologie (en cours de développement pour certain comme les dividendes).

Ce qui signifie que nous avons étoffé la configuration de l'analyse pour pouvoir mettre en évidence ce bruit.

La configuration de l'analyse par défaut dans PNL-C est la suivante :

Onglet : General


Pour activer le Mode Effet Brownien dans PNL-C, il faut donc se placer dans la configuration suivante :



Soit :

- *Gprime Configuration* : PnlStatic (Tous les pricing de l'analyse sont effectués avec cette configuration)
- *Brownian Config* : yes (Activation du bloc Brownian Config)
- *Gprime* : Pnl (Pour identifier l'effet brownien, on va recalculer le daily P&L en mode P&L dans cette configuration de Gprime)
- *Isolate Dividend Pillar* : Annule l'effet brownien sur les dividendes indépendamment quelle que soit la configuration Gprime choisie. (par encore implémenté dans Pnlc)

Cela signifie donc que l'activation de ce mode va entraîner 2 pricings de plus pour pouvoir justement comparer les Daily P&L en mode PnlStatic et Pnl.

En terme de résultats de pricing maintenant, cela va se présenter de la manière suivante :

Analyse properties

Period date: 04 sep 2003, 00:00:00 to 05 sep 2003, 00:00:00

A	RefStartDate	RefEndDate	Daily Pnl
Pricing (PnlStatic)	6,036,560.33	6,172,230.87	135,670.54
Pricing (Pnl)	6,051,678.27	6,158,249.25	106,570.98
Brownian Effect			(29,099.56)

Pricing (PnlStatic) représente donc le résultat complet de l'analyse avec le daily P&L expliqué ensuite dans les effets :

Detailed Analyse results:

Type	Pnl	Time	Spot	Volatility	Dividends
Global	135,671.00	51,463.80	(31,203.10)	159,766.00	1,496

Pricing (P&L) représente le daily P&L normalement issu du P&L officiel présenté au trader.

Brownian Effect représente donc la différence des 2 daily Pnl.  
(Cet effet est transmis à PRIMO sous la forme : Effect – Brownian)

Comme cette méthodologie d'analyse est un plus coûteuse en temps de calcul, elle n'a été mise en place, pour l'instant, que sur les books IXO...

Idéalement, il faudrait qu'avant de faire une analyse on puisse dynamiquement savoir si le pricing du book nécessite l'utilisation d'un Monte Carlo pour certain deal et dans ce cas, activer automatiquement ce mode pour isoler ce bruit. La Recherche et l'IT Développement PNL-C travaille à ce développement.

## C. La Recherche Quantitative et l'IT Development

### 1. Les dernières avancées

Pour l'instant, les résultats de la Recherche et de l'IT Dev n'ont été appliqués que sur des books mono-indice, les multi-indices étant encore trop complexes. Ainsi des test ont été effectués sur IXOESX un book de portefeuilles indexés sur l'indice européen Eurostoxx50E.

Tout d'abord le bruit brownien qui apparaît actuellement dans le P&L vient du fait que la prime "oscille" dans l'intervalle de confiance à chaque fois que les pas de temps utilisé pour le pricing MC changent (c'est-à-dire tous les jours au gré des ajouts et suppressions de dates de dividendes, de deals, etc ...)

La méthode qui est proposée, à savoir faire en sorte d'utiliser les mêmes pas de temps browniens tout le temps, n'améliore pas la convergence de la prime : l'intervalle de confiance

reste de même taille. Par contre elle permet d'éviter que la prime oscille dans cet intervalle. Le peu de bruit brownien qui reste avec cette méthode provient des éventuels ponts browniens nécessaires (ex: une maturité d'option avec des heures, et des min & max continus).

Cette méthode a donc pour conséquence de faire disparaître le bruit du P&L mais donc inévitablement de fixer la prime à un certain endroit de l'intervalle de confiance, et donc plus ou moins loin de la prime exacte.

La question est donc de savoir ce qu'il faut faire de l'écart **prime - prime exacte**.

La première chose à faire est de calculer régulièrement cet écart : il faut donc mettre en place un rapport qui calcule l'écart entre la prime utilisée dans le P&L et une prime calculée avec un très grand nombre de chemins (à définir par book). Sachant de toute façon que sur certains books, ce nombre de chemins ne pourra pas être très grand (ex: tous les gros books multi) et que par conséquent cette prime "exacte" aura elle aussi un intervalle de confiance non négligeable (mais l'idée est qu'il soit 4 fois plus petit, ce qui implique de multiplier le nombre de chemins par 16)

La question reste ensuite de savoir que faire de cet écart. Il n'est pas envisageable d'en faire une réserve puisque cet écart peut potentiellement être de la taille de l'intervalle de confiance (pour donner une idée: 2 MEUR sur IXOESX, 12 MEUR sur SBOWLD, etc ...).

Pour faire en sorte que cet écart soit le plus faible possible, il y a la possibilité suivante : en supposant que la prime utilisée dans le P&L soit calculée en 50,000 chemins et la prime "exacte" en 500 000 chemins, nous pourrions essayer de trouver les 50,000 chemins consécutifs parmi les 500 000 qui donnent la même prime. C'est assez difficile et il n'est pas certain que cela donne le résultat escompté (les fameux 50 000 chemins trouvés ne donneront peut-être pas un aussi bon résultat sur les nouveaux deals).

La meilleure solution consisterait plutôt à calculer cet écart (prime P&L VS prime exacte) à une certaine fréquence (par exemple : tous les mois) et considérer le résultat comme une correction à apporter à la prime utilisée dans le P&L pendant le mois en question. Que cet écart soit important ou pas n'est pas l'essentiel, l'important est d'avoir une idée de ce qu'il vaut et de "corriger" la prime en fonction. Comme cet écart ne sera calculé qu'une fois par mois, il faut quand même vérifier qu'il reste à peu près constant sur un mois (malgré les nouveaux deals, etc ...).

La méthode s'appuierait alors sur les idées suivantes:

- **Fixer** une date de référence, une date d'horizon et une fréquence et ainsi tirer tous les jours les mêmes browniens entre ces deux dates à partir de ces pas de temps "statiques", les browniens aux pas de temps de diffusions sont obtenus en utilisant des ponts brownien. Cela permet d'être "robuste" (en terme de bruit) : au temps qui passe, aux apparitions et disparitions de dates de dividendes, à l'apparition et disparition de fixings (nouveaux deals, etc ...)
- **Définir** des zones de browniens (sous-jacents, FX, taux, etc ...) et un ordre dans ces zones entre les browniens et toujours utiliser la même zone pour un deal donné. Cela permet d'être "robuste" (en terme de bruit brownien & cholesky) : à l'apparition / disparition de sous-jacent de la position (nouveaux deals, deals échus, etc...)

Concernant la mise en production, l'objectif est de commencer par les books mono-indice puisqu'il n'y a pas de problématique d'apparition / disparition de sous-jacent c'est donc le plus simple en terme de configuration). Pour ces books Il suffit simplement d'utiliser les pas de temps statiques de browniens pour faire quasiment disparaître le bruit brownien du P&L.

## 2. Application à un book mono-indice IXOESX

IXOESX est un book sur Eurostoxx50E. Il contient des produits structurés tels que des options sur basket, ainsi que leur hedge. C'est le deuxième plus gros book de la Salle en terme de nombre de deals (50 000 deals). Les produits structurés sont des montages spéciaux pour les clients, les hedges funds, etc...

Desktop Primo - MetaFrame Presentation Server Client

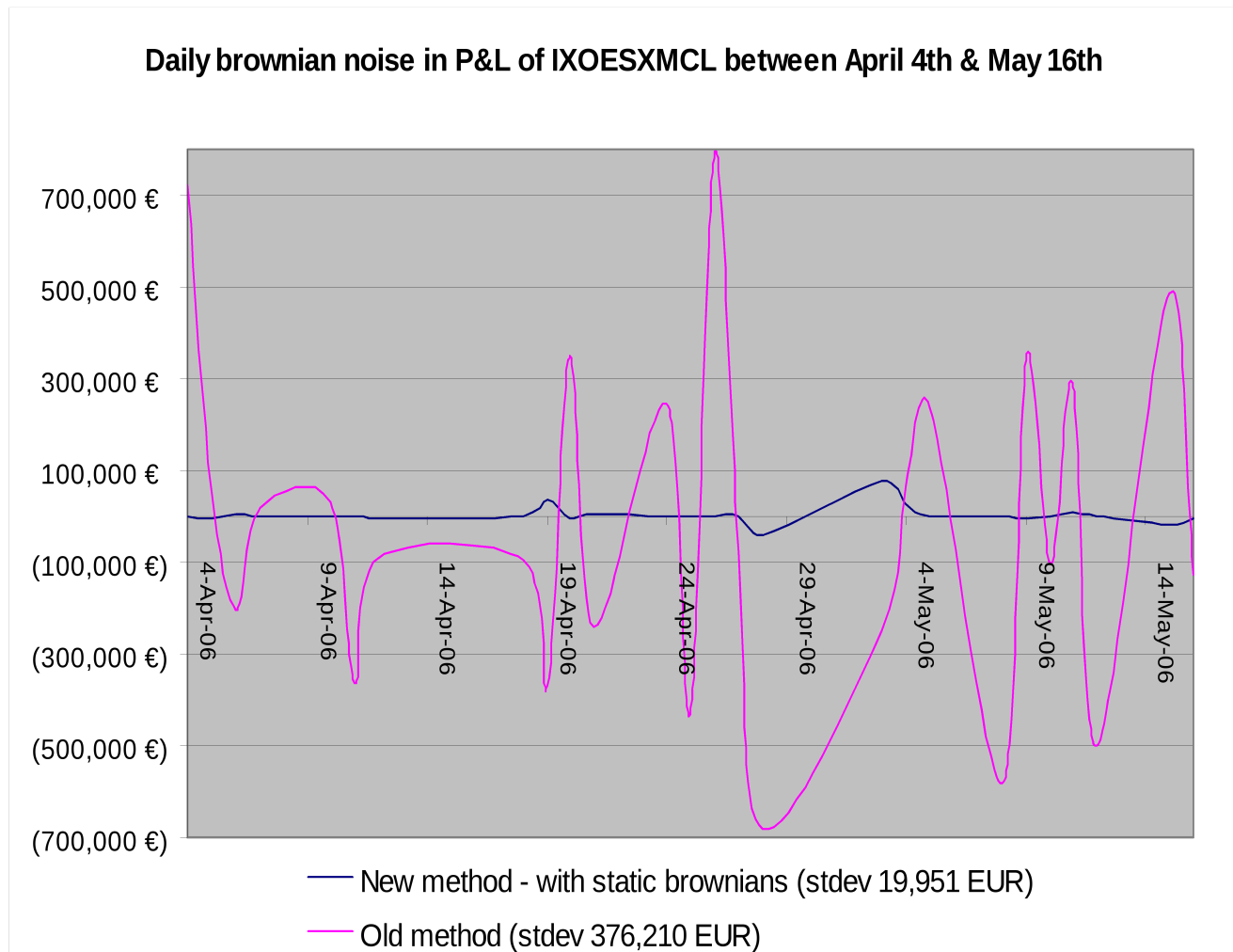
Date : 2005/12/30 View : PAR - Structured Ccy : EUR Region : Paris Mode : Books

Code	Name	Organization	Eco YTD	Eco MTD	Eco Daily
58	IEFGBP	[IXOESX] IXOESX	48 478 053.74	-5 322 041.84	-2 041 655.66
59	IEFGBP SC	[IXOESXBAR_(CAD)	-323 545.42	-163 414.99	56 790.24
60	IEFHGD	[IXOESXBAR_(EUR)	-13 182 805.64	-532 239.14	40 570.04
61	IEFITL	[IXOESXBAR_(GBP)	-1 924 936.43	3 763.88	2 163.56
62	IEFITL SC	[IXOESXBAR_(SEK)	-0.04	0.00	0.00
63	IEFJPY	[IXOESXBAR_(USD)	-426 024.61	-125 775.54	44 788.91
64	IEFJPY SC	[IXOESXCUS_(CAD)	11 958.85	2 727.82	459.50
65	IEFMSC	[IXOESXCUS_(CHF)	1 522 033.20	31 273.46	-875.97
66	IEFMSC SC	[IXOESXCUS_(CZK)	1 944 270.99	16 384.41	-1 283.16
67	IEFNLG	[IXOESXCUS_(EUR)	-535 739.37	8 884 923.30	2 838 831.74
68	IEFNLG SC	[IXOESXCUS_(GBP)	4 573 614.37	1 449.70	-1 826.77
69	IEFRES	[IXOESXCUS_(NOK)	-13 288.32	10 861.23	814.79
70	IEFSEK	[IXOESXCUS_(PLN)	184 018.75	283 995.45	1 199.58
71	IEFSEK SC	[IXOESXCUS_(SEK)	4 349 771.75	43 713.01	7 579.20
72	IEFWLD	[IXOESXCUS_(USD)	6 723 534.95	58 576.26	-19 199.75
73	IEFWLD SC	[IXOESXMCLMRR_(EUR)	-9 809 415.00	-1 822 346.00	-1 822 346.00
74	IEFZAU	[IXOESXMCL_(CHF)	-2 097 105.64	-20 171 954.29	92 491.21
75	IXOCOM	[IXOESXMCL_(CZK)	-2 912 793.30	-528 442.42	117 168.57
76	IXOERO	[IXOESXMCL_(EUR)	77 613 227.75	21 396 244.75	-6 834 950.36
77	IXOESV	[IXOESXMCL_(GBP)	-2 365 268.33	-383 643.82	104 030.42
78	IXOESX	[IXOESXMCL_(NOK)	-726 988.14	-53 019.09	10 880.13
79	IXOEURWLD	[IXOESXMCL_(PLN)	-1 994 420.13	-662 293.29	96 808.38
80	IXOFRF	[IXOESXMCL_(SEK)	-5 068 741.41	-1 177 492.33	346 286.32
81	IXOHYB	[IXOESXMCL_(USD)	-7 884 537.89	-1 804 619.60	544 328.70
82	IXORFG	[IXOESXMRR_(EUR)	-1 250 000.00	-250 000.00	0.00
83	IXOXEU	[IXOESXTP_(EUR)	519 490.25	-8 383 687.09	2 307 926.01
84	LBDFRF	[IXOESX_Effects	68 945 874.69	-2 710 994.29	-899 376.42
85	LBDFRF SC	[IXOESX_FEES_(EUR)	0.00	0.00	25 464.00
86	LBDGBP	[IXOESX_FEES_(GBP)	0.00	0.00	141.82
87	LBDGBPFF	[IXOESX_LONDON_SC	0.00	0.00	-50 000.00
88	LBDITL	[IXOESX_NEW YORK_SC	5 033.30	0.00	0.00
89	LBFEF	[IXOESX_PARIS_SC	29 769 483.21	1 389 336.49	0.00
90	LBIEF	PRIMO Calculated	-19 494 485.60	-2 154 183.42	-1 694 466.33
91	LBSEF	[RESIXOESX_(EUR)	1 551 742.55	2 972.50	103.24
92	LBSEM				
93	MUTOFSPJV				
94	OAFMJVHF				
95	OAFMJVMF				
96	OAFPARASBT				
97	OAFPARASBTBR				
98	OAFPARCPPI				

*Capture d'IXOESX sous PRIMO*



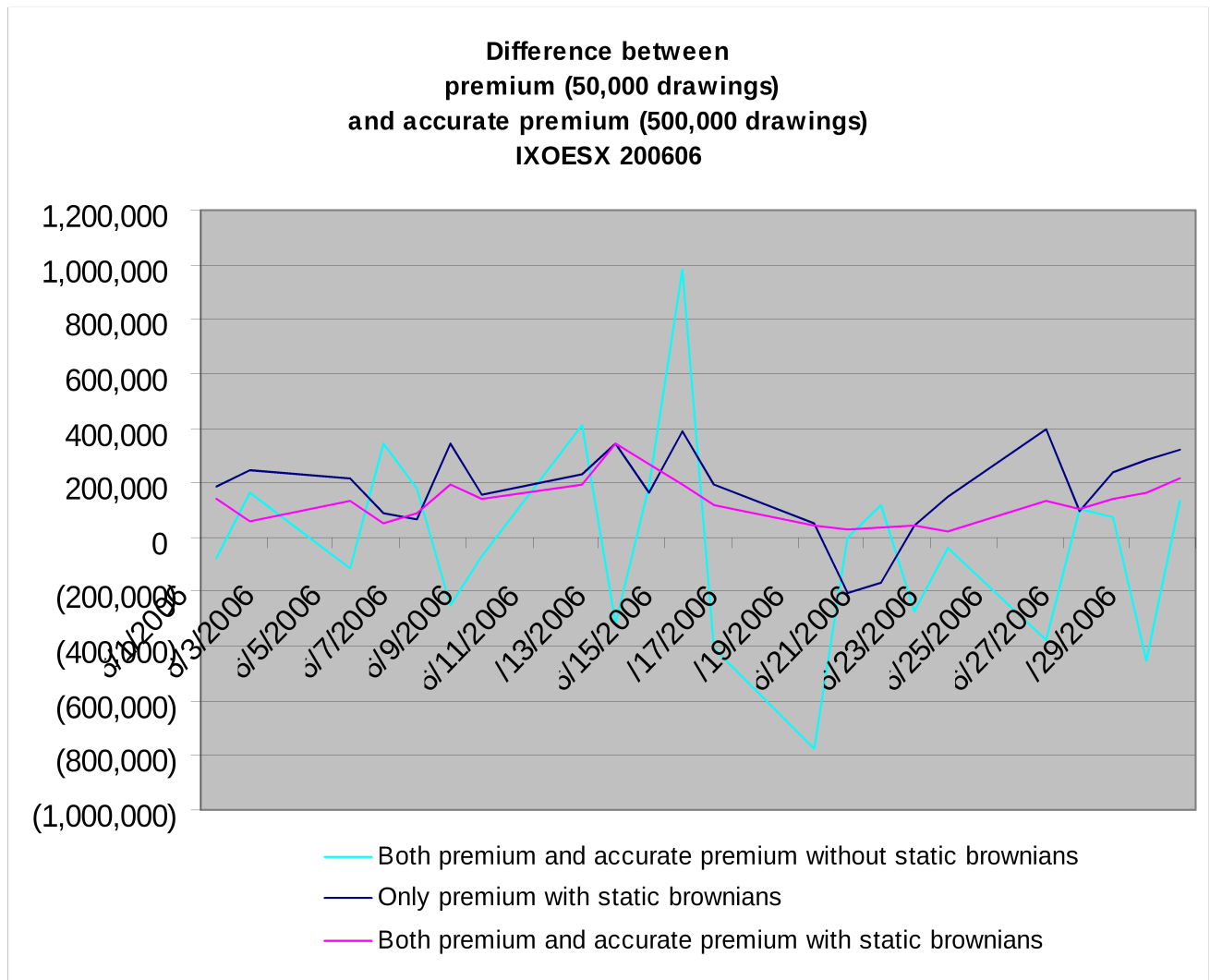
Un parallel run avait été mis en place dans PNLC pour le book IXOESX au début du mois d'Avril 2006. La comparaison des historiques de mesure du bruit browniens dans le P&L entre la production et ce parallel run est assez probante :



On voit nettement que si le trust, ie l'intervalle d'oscillation de la prime, est le même, la prime bouge très peu avec cette méthode, alors que dans l'ancienne méthode l'oscillation est très forte.

Comment configurer le set up de production? Et bien il faut mettre en place un rapport qui calcule 2 primes une fois par semaine (une avec le nombre de chemins « classique PNL-C, l'autre avec un plus grand nombre de chemins) à partir des fichiers PNL-C. Ce rapport permettrait alors de calculer l'écart entre la valeur PNL-C et une valeur la plus exacte possible. Cet écart doit faire l'objet d'une réserve suivie (par Market Risk et le Middle Office), car on force le calcul. Et à chaque fin de mois, les paramètres DR et DH (Date de Référence et Date d'Horizon) seraient réinitialisés, et cette réserve (décrite ci-dessus) ajustée en conséquence.

Au mois de Juin 2006, un back-testing avait été lancé sur tout le mois afin de déterminer la différence entre la prime utilisée dans le P&L calculée avec 50,000 chemins et une prime plus convergée calculée avec 500,000 chemins. Les résultats sont regroupés dans le graphe suivant :



*Pour information :*

*Le trust de la prime utilisée dans le P&L est à peu près de 2 M€, par conséquent le trust de la prime convergée calculée avec 10 fois plus de chemins est à peu près de 2 MEUR /  $\sqrt{10}$  = 630 000 €.*

Les différentes courbes sont :

**En bleu clair**, la différence calculée sans utiliser de dates de browniens statiques : son trust est à peu près la racine carré de la somme des carrés des deux trusts.

**En bleu foncé**, la différence calculée en utilisant des dates de browniens statiques seulement pour la prime et pas pour la prime convergée: elle est plus stable et bouge dans son trust qui est à peu près le trust de la prime convergée.

**En rose**, la différence calculée en utilisant des dates de browniens statiques pour les deux primes: elle est encore plus stable puisque plus du tout bruitée et son trust est à peu près le trust de la prime convergée.

A noter que les plus grosses variations de cet écart viennent de l'insertion de nouveaux deals dans le book. Pour pouvoir suivre correctement cet écart il faut donc en avoir une estimation le plus souvent possible. Sachant qu'une prime du book IXOESX calculée en 500 000 chemins consomme 2mn du plus gros cluster (serveur de calculs) on peut imaginer la calculer une fois par semaine avec 5,000,000 chemins.

Tout cela permet donc de se faire une meilleure idée du set up à mettre en place pour la mise en production de l'utilisation de dates de browniens statiques dans le calcul du P&L :

Une fois par semaine calcul de la différence entre la prime utilisée dans le P&L (avec dates de browniens statiques) et une prime convergée calculée avec plus de chemins. Comme le montre les résultats ci-dessus cet écart est relativement stable et son trust est à peu près le trust de la prime convergée. Dans l'hypothèse où on utiliserait 5 000 000 chemins pour calculer la prime convergée, ce trust serait donc de 200 000 EUR. Cet écart serait suivi chaque semaine par Market Risk et le P&L ajusté en fonction de son évolution.

Partant donc aujourd'hui d'une situation peu confortable où le P&L est pollué d'un bruit brownien dont l'amplitude quotidienne peut être le trust de la prime soit 2 MEUR (comme sur IXHYB ou IXOEURWLD), il faudrait évoluer vers une situation où le bruit brownien quotidien est drastiquement réduit et où l'on gère une fois par semaine la différence entre (prime - prime convergée) dont l'amplitude maximale est à peu près le trust de la prime convergée soit 200 000 €.

Concernant la mise en production se posent les questions suivantes :

- utiliser les mêmes nombres aléatoires tous les jours évite que la valeur oscille librement dans le trust. Inconvénient : il faut vérifier et suivre l'écart entre cette valeur et une valorisation "exacte" qui serait calculée avec un très grand nombre de chemins et donc comme expliqué suivre régulièrement une réserve qui serait l'écart entre la valeur de production et la valeur "exacte"
- pour des raisons de temps de calcul mais également de précision il faut réinitialiser les paramètres de cette méthode (date de référence, date d'horizon) régulièrement (tous les mois ou tous les 3 mois ).

## **En conclusion,**

L'effet brownien est un effet à part entière dans l'analyse PNL-C. C'est un bruit qui naît du frottement lors du calcul d'impact P&L. La Recherche l'a découvert il y a 2 ans. Ainsi il y a plusieurs types d'effet brownien correspondant à la plupart des effets, comme le brownian dividends, brownian time, brownian new deals, brownian dead deals, etc... Le rôle de la Recherche est d'isoler ce bruit et celui de l'IT Development de produire des outils capables de réduire ce bruit. Pour le moment, les tests n'ont été effectués que sur des books mono-indice, comme explicité auparavant, avec grand succès. En augmentant fortement le nombre de chemins dans le pricing Monte Carlo, on affine la précision des calculs. De même en utilisant des zones statiques pour le brownien, on évite une oscillation trop grande de la prime. On attend désormais la mise en production effective de la configuration de calcul.

L'objectif maintenant est de travailler sur la réduction de bruit sur des books multi-indices, afin d'appliquer les mêmes résultats à des baskets multi sous-jacents. Le but est surtout d'être capable de minimiser l'effet brownien sur des produits structurés aussi complexes

qu'intéressant pour les Clients de BNP Paribas Arbitrage. La principale difficulté de ce projet réside justement dans la présence de plusieurs sous-jacents, ce qui rend difficile la création de zones où les browniens sont statiques. Il faudrait pouvoir partager parfaitement ces zones avec les outils Front Office. Ce projet assez difficile est en cours d'étude.

## Conclusion

Au cours de mon stage au sein de BNP Paribas Arbitrage, j'ai pu me rendre compte du rôle de l'Analyste P&L au sein du Middle Office, et plus généralement au sein de la Banque de Financement et d'Investissement.

L'Analyste P&L Structurés traitent les analyses de P&L sur des books de produits structurés. Cette précision est importante car il y a une autre équipe d'analyse P&L dans le Middle Office, qui s'occupe de books sur action et dérivés action. Ces produits sont moins complexes que les structurés, mais le MOPNL doit gérer également les positions sur ces warrants, ces vanilles, etc..., sur des books qui sont de plus gros volumes que les books de structurés. Leur travail est donc en quelque sorte plus complet que le nôtre, mais eux travaillent sur des produits plus simples.

Au sein du Middle-Office, l'Analyste P&L se trouve en bout de chaîne. Pour faire le plus simple possible, concernant les structurés, le Trader prend des positions (achète / vend), le MO structurés les booke, les serveurs calculent le P&L, et l'Analyste traite l'impact P&L du book. Même si cette vue est un peu (trop) simple, cela reflète bien la position du MOPNL : c'est le dernier maillon de la chaîne. Ainsi c'est lui qui récupère tout le travail fourni par les autres acteurs de la Salle. Cela comporte ses avantages comme ses inconvénients il a l'avantage de porter la responsabilité des chiffres officiels du book, mais c'est également lui qui doit remonter une erreur, si erreur il ya. On peut citer comme exemple des bugs de pricing, avec des effets délirants, des erreurs de booking,... Aussi, cela nécessite une très bonne connaissance du book et des méthodes de pricing, ainsi qu'un bon bagage technique sur les structurés afin de permettre la communication avec le Trading, des gens issus de formation de très haut niveau (X, Ensaë, Centrale, ESCP-EAP, etc...). Car bien sûr de par l'interaction permanente avec tous les gens du Middle Office, il est nécessaire d'avoir des rapports les plus confiants possibles

Au cours de mon stage, j'ai eu la chance de pouvoir côtoyer des gens de haut niveau en finance tel que les personnes du Trading avec lesquelles j'ai été en contact permanent. De plus j'ai été formé non seulement par mon Maître de stage, Christophe PANCOT, mais également par mes collègues de l'équipe MOPNL structurés : Philippe JAGUELIN, Jérôme VENIAT, P.A. FOURNIE, Vincent HAREL, Cyril TAN... Egalement les Managers, Brice FESCHET qui d'ailleurs a pour formation le Master Ingénierie Financière ISFA, J.F MARSAC, Directeur du Middle Office Equity & Derivatives qui a validé mon arrivée à BNP Paribas Arbitrage, et j'en oublie (mille pardons). De par leur connaissance en produits structurés et en stratégies financières, tous m'ont aidés à comprendre les comportements des portefeuilles dont j'ai eu à traiter l'analyse. Mais cela, et plus personnellement en fait, ne serait rien sans toutes les qualités humaines avec lesquelles ils m'ont accueillis. Je tiens également à souligner toute la sympathie avec laquelle le Trading m'a considéré : merci beaucoup à Gildas GUILLOUX, Daniel LANDIER, Samy BELLAICHE, Jimmy LACERDA, P.A. BADET, Adrien DELATTRE, Guillaume GREMAUD, Guillaume GALISSIER.. Tous ces gens m'ont fait rompre avec l'image du Trader hautain et inamical. Egalement toutes les personnes du Front Office, du Développement, de la Recherche, du Support, que je n'ai pas mentionnées, mais qui m'ont toujours aidé dans mon travail.

Car le côté humain reste vraiment un point fort. D'une part, le caractère stressant du marché permet de rendre les contacts au bureau très conviviaux car il nous faut extérioriser ce stress permanent, cette pression caractérisée par le contact permanent avec le Trading, qui est notre stimulant dans le travail. Ce côté relationnel permet d'avancer de façon très positive. Et quoi qu'il advienne, cela, je l'ai découvert et je le garderai en tête.

Merci de m'avoir lu!

## Bibliographie

*Etant donné le fait que ce document a été fait à partir de documents internes, une part importante des documents cités ci-dessous ont été réalisées par des Chercheurs et Développeurs de la société BNP Paribas Arbitrage. La description des books a été réalisé en commun avec le Trading, et une grande partie des informations m'a été fourni par le Front Office.*

**Options, futures and other derivatives**, J. Hull.

**Introduction au calcul stochastique appliqué à la finance**, D. Lamberton & B. Lapeyre.

**Capital protected structured products**, BNP Paribas Arbitrage.

**Variance swaps**, L. Fauchon.

**Commodities options simplified analytic pricing**, J. Marin.

**Stochastic variance swaps model**, L. Vath & V. Scotti.

**Utilisation PNL-C**, D. Bruyère.

**Utilisation EPIC**, Pierre-Alexandre Fournié

**Effet brownien dans PNL-C**, P. Bodineau & D. Bruyère.

**Etude de la configuration du brownien statique dans IXOESX**, Y. Bai.

**L'effet brownien**, D. Lefloch.