



AVIS AUX MEMBRES

N° 2014 – 159

Le 29 juillet, 2014

SOLLICITATION DE COMMENTAIRES

MODIFICATIONS APPORTÉS AU MANUEL DES RISQUES DE LA CORPORATION CANADIENNE DE COMPENSATION DE PRODUITS DÉRIVÉS AFIN DE TRAITER DE LA PROCYCLICITÉ DES MARGES

Résumé

Le 14 juillet 2014, le Conseil d'administration de la Corporation canadienne de compensation de produits dérivés (la CDCC) a approuvé des modifications au manuel des risques de la CDCC. Le but des modifications proposées est de mettre en œuvre un nouveau cadre de calcul des marges afin de répondre aux exigences énoncées dans les Principes pour les infrastructures de marchés financiers (PIFM) et de limiter la procyclicité observée avec le modèle de calcul actuel de la marge initiale.

Veillez trouver ci-joint un document d'analyse de même que les modifications proposées.

Processus d'établissement de règles

La CDCC est reconnue à titre de chambre de compensation en vertu de l'article 12 de la Loi sur les instruments dérivés (Québec) par l'Autorité des marchés financiers (l'Autorité) et à titre d'agence de compensation reconnue par le Commission des valeurs mobilières de l'Ontario en vertu de l'article 21.2 de la Loi sur les valeurs mobilières (Ontario).

Le Conseil d'administration de la CDCC a le pouvoir d'adopter ou de modifier les règles et le manuel des opérations de la CDCC. Ces modifications sont présentées à l'Autorité conformément au processus d'autocertification ainsi qu'à la Commission des valeurs mobilières de l'Ontario conformément au processus applicable aux modifications réglementaires devant être approuvées en Ontario.

Corporation canadienne de compensation de produits dérivés

The Exchange Tower	800, square Victoria
130, rue King ouest, 5ième étage	3ième étage
Toronto, Ontario	Montréal (Québec)
M5X 1J2	H4Z 1A9
Tél. : 416-367-2470	Tél. : 514-871-3545
Télec. : 416-367-2473	Télec. : 514-871-3530

www.cdcc.ca



Les commentaires relatifs aux modifications proposées doivent nous être présentés dans les 30 jours suivant la date de publication du présent avis. Prière de soumettre ces commentaires à :

Me Pauline Ascoli
Secrétaire adjointe
Corporation canadienne de compensation de produits dérivés
Tour de la Bourse
C.P. 61, 800 square Victoria
Montréal (Québec) H4Z 1A9
Courriel : legal@m-x.ca

Ces commentaires devront également être transmis à l'Autorité et à la CVMO à l'attention de :

Me Anne-Marie Beaudoin
Secrétaire
Autorité des marchés financiers
Tour de la Bourse, C.P. 246
800, square Victoria, 22^e étage
Montréal (Québec) H4Z 1G3
Courriel : consultation-en-cours@lautorite.qc.ca

Manager, Market Regulation
Market Regulation Branch
Ontario Securities Commission
Suite 2200,
20 Queen Street West
Toronto, Ontario, M5H 3S8
Fax: 416-595-8940
email: marketregulation@osc.gov.on.ca

Pour toutes questions ou informations, les membres compensateurs peuvent communiquer avec les Opérations intégrées de la CDCC.

Glenn Goucher
Président et chef de la compensation

Corporation canadienne de compensation de produits dérivés

The Exchange Tower	800, square Victoria
130, rue King ouest, 5 ^{ème} étage	3 ^{ème} étage
Toronto, Ontario	Montréal (Québec)
M5X 1J2	H4Z 1A9
Tél. : 416-367-2470	Tél. : 514-871-3545
Télec. : 416-367-2473	Télec. : 514-871-3530

www.cdcc.ca



**MODIFICATIONS APPORTÉES AU MANUEL DES RISQUES DE LA CORPORATION
CANADIENNE DE COMPENSATION DE PRODUITS DÉRIVÉS
AFIN DE TRAITER LA PROCYCLICITÉ DES MARGES**

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	p. 2
ANALYSE	
Contexte	p. 2
Description et analyse des incidences	p. 2
Modifications proposées	p. 4
Analyse comparative	p. 4
PROCESSUS DE RÉDACTION	p. 5
INCIDENCES SUR LES SYSTÈMES TECHNOLOGIQUES	p. 6
OBJECTIFS DES MODIFICATIONS PROPOSÉES	p. 6
INTÉRÊT PUBLIC	p. 6
EFFICACITÉ DU MARCHÉ	p. 6
PROCESSUS	p. 6
DATE D'ENTRÉE EN VIGUEUR	p. 6
DOCUMENTS EN ANNEXE	
Annexe 1	p. 7

I. SOMMAIRE

La CDCC entend mettre en œuvre un nouveau cadre de calcul des marges afin de tenir compte des problèmes de procyclicité associés à la méthode actuelle. Dans ce contexte, la procyclicité fait référence « à l'évolution des exigences ou des pratiques de gestion des risques qui sont positivement corrélées avec les fluctuations du cycle de marché, du cycle de crédit ou du cycle conjoncturel et qui peuvent provoquer ou aggraver l'instabilité financière¹ ».

La CDCC propose l'utilisation d'un nouveau cadre de calcul des marges afin de répondre aux exigences énoncées dans les Principes pour les infrastructures de marchés financiers (PIFM) et de limiter la procyclicité observée avec le modèle de calcul actuel de la marge initiale. Le modèle proposé utilisera un estimateur de la volatilité faisant appel à une moyenne mobile à pondération exponentielle (MMPE) assorti d'un taux de décroissance de 0,99 et d'une marge plancher calibrée en fonction des données sur 10 ans, plutôt que d'évaluer la volatilité en fonction des écarts types sur 20 jours, 90 jours et 260 jours.

II. ANALYSE

a. Contexte

La marge initiale représente la différence entre la valeur au marché actuelle d'un instrument dérivé et sa valeur de liquidation projetée la moins avantageuse. Cette valeur est actuellement obtenue en faisant varier la valeur de l'instrument dérivé selon plusieurs scénarios représentant des changements défavorables dans la conjoncture du marché.

Pour évaluer la marge initiale, il faut d'abord mesurer l'intervalle de marge (IM) au moyen de la formule suivante :

$$IM = 3 \times \sqrt{n} \times \text{Max}[\sigma_{20 \text{ jours}}; \sigma_{90 \text{ jours}}; \sigma_{260 \text{ jours}}]$$

La méthode actuellement employée pour calculer l'IM est procyclique, puisque le modèle réagit rapidement à la volatilité du marché en raison de l'utilisation de la volatilité maximale sur 20 jours, 90 jours ou 260 jours.

La CDCC propose de modifier le calcul de l'IM en employant un estimateur de la volatilité utilisant une MMPE et un plancher de 10 ans à l'égard de la volatilité. Cette nouvelle méthode adoucit raisonnablement les exigences de marge pendant les périodes de tension et, grâce au plancher, limite par ailleurs l'endettement excessif pendant les périodes de faible volatilité.

b. Description et analyse des incidences

Comme il est mentionné dans la présentation du contexte, le modèle de calcul de la marge initiale actuellement utilisé réagit à la conjoncture du marché, mais il manque de stabilité en raison des séries de données très courtes, soit sur 20 jours, prises en compte

¹ Banque des Règlements internationaux, *Principes pour les infrastructures de marchés financiers*. Avril 2012.

pour estimer la volatilité. Ainsi, l'ajout d'un plancher au modèle actuel devrait en réduire la procyclicité. En outre, l'ajout de ce plancher devrait atténuer les problèmes d'endettement excédentaire, de risque moral et d'antisélection qui peuvent actuellement dicter le comportement de membres compensateurs.

Le plancher applicable à l'exigence de marge sera calibré en tenant compte de données sur 10 ans². Une période rétrospective aussi longue devrait couvrir un cycle complet. Cette période est conforme aux exigences de l'Autorité européenne des marchés financiers (article 28). En outre, il convient de rappeler que des chambres de compensation importantes (Eurex³, Chicago Mercantile Exchange (CME)⁴, LCH Clearnet⁵) conviennent d'utiliser une période rétrospective plus longue pour évaluer leurs marges initiales et régler du même coup les problèmes de procyclicité.

Deux objectifs sont atteints en utilisant un plancher de 10 ans pour les données : lorsque la volatilité augmente, la réactivité de la marge est modérément préservée; lorsque la volatilité baisse, la médiane historique ou la valeur moyenne s'applique, de sorte que les marges ne suivent pas la baisse. Ainsi, l'instauration d'un plancher pour les marges devrait réduire la procyclicité associée à la méthode de calcul des marges actuelle.

Le modèle proposé s'accompagne d'une deuxième amélioration ayant trait à l'estimation de la volatilité. Actuellement, la volatilité correspond à l'écart type des données historiques. L'estimateur attribue la même pondération à toutes les données prises en compte. Par conséquent, la réactivité à la conjoncture du marché serait limitée si l'intervalle de temps était relativement long. Un modèle plus approprié devrait attribuer une pondération plus importante aux données plus récentes. L'estimateur de la volatilité faisant appel à une moyenne mobile à pondération exponentielle (MMPE) semble convenir à cette fin. Cet estimateur est défini comme suit :

$$\sigma_n^2 = \lambda \sigma_{n-1}^2 + (1 - \lambda) u_{n-1}^2$$

Où σ_n est la volatilité du jour n , λ est une constante entre 0 et 1, et u_{n-1} correspond à l'observation la plus récente.

Cet estimateur représente un cas particulier des modèles d'hétéroscédasticité conditionnelle autorégressive qui peuvent être utilisés pour modéliser la concentration de la volatilité habituellement observée sur les marchés financiers (les variations

² D'autres données pourraient être utilisées afin de calibrer ce plancher pour les options et les contrats à terme pour lesquels il n'existe pas de données historiques.

³ Voir les documents intitulés *Eurex Clearing Prisma Portfolio-based risk management* et *Eurex Clearing Prisma – Setting new standards in CCP risk management* publiés par Eurex respectivement en novembre 2012 et juin 2013.

⁴ Voir la modification de la réglementation n° 13-263 datée du 27 juin 2013 soumise par CME Group à la Commodity Futures Trading Commission concernant le calcul des marges pour les swaps de taux d'intérêt.

⁵ Voir la modification soumise en date du 13 mai 2013 par LCH Clearnet à la Commodity Futures Trading Commission concernant le modèle de calcul de la marge initiale de SwapClear.

importantes des données de marché sont généralement suivies par des variations importantes).

RiskMetrics (1996), qui a été la première à utiliser cet estimateur de la volatilité, a employé un λ allant de 0,94 à 0,97. Un λ plus élevé se traduit par l'attribution d'une importance relativement faible à l'observation la plus récente et une variation graduelle de l'estimateur de la volatilité au fil du temps. Ainsi, λ peut être perçu comme un taux de décroissance.

En utilisant un taux de décroissance de 0,94 et des données quotidiennes, les 60 premiers jours contribueraient à hauteur de 97,6 % à l'estimateur de la volatilité. Cette contribution diminue à seulement 83,9 % si le taux de décroissance augmente à 0,97. Toutefois, le taux de décroissance optimal devrait respecter deux conditions :

- attribuer une pondération non négligeable à toutes les données observées au cours des 12 derniers mois;
- faire en sorte que l'estimateur de la volatilité obtenu réagisse aux données les plus récentes.

Ainsi, un taux de décroissance de 0,99 serait utilisé dans le cadre de calcul de la marge initiale proposé^{6,7}. Ce taux de décroissance attribuera une pondération de 48,9 % aux données observées pendant les 60 premiers jours et une pondération de 51,1 % aux données observées pendant le reste de l'année.

En outre, un taux de décroissance de 0,99 devrait se traduire par une réactivité modérée du cadre de calcul des marges proposé aux plus récents événements liés au marché et, par conséquent, réduire la procyclicité⁸.

c. Modifications proposées

Les modifications proposées figurent à l'annexe 1.

d. Analyse comparative

La CDCC a remarqué que des contreparties centrales de partout dans le monde adoptent la méthode de la MMPE pour évaluer les marges initiales. En effet, Eurex utilise un estimateur à MMPE pour évaluer la volatilité et la marge initiale requise⁹ pour les contrats à terme et

⁶ Par exemple, un taux de décroissance de 0,995 ne conviendrait pas si on voulait utiliser les données quotidiennes des 12 derniers mois pour estimer la volatilité. En effet, avec ce taux de décroissance, la pondération totale pour les 60 premiers jours serait inférieure à 36 %, ce qui se traduirait par une très faible réactivité de l'estimateur de la volatilité aux données plus récentes.

⁷ Nous avons également effectué une estimation de vraisemblance maximale (EVM) du taux de décroissance pour un échantillon de contrats (SXF, CGB, BAX1 et GC5Y). Les taux de décroissance obtenus dans le cadre de l'EVM s'établissent dans une fourchette de 0,935 à 0,969.

⁸ Dans son document technique de 1996, RiskMetrics indique que, pour les besoins de la gestion des risques, il pourrait ne pas être optimal d'établir les taux de décroissance uniquement sur le fondement d'une analyse purement statistique.

⁹ Voir la circulaire 105/13 d'Eurex.

les options sur devises. L'European Commodity Clearing¹⁰ (ECC) utilise également la méthode de la MMPE pour estimer la volatilité et établir les marges initiales. La Singapore Mercantile Exchange¹¹ (SMX) utilise également une MMPE pour fixer les marges initiales applicables à chaque contrat. En outre, un sondage effectué par la chambre de compensation de la bourse de Hong Kong (HKEx) en mars 2012 démontre la supériorité des méthodes de calcul des marges fondées sur une MMPE. En effet, 93 % des 217 participants compensateurs de la HKSCC¹² qui ont répondu au sondage ont indiqué qu'ils étaient en faveur des accords de marge proposés¹³. Il convient de souligner que, même si elles ont mis en œuvre une méthode fondée sur la valeur à risque historique pour l'application des marges, la CME¹⁴ et l'Australian Securities Exchange¹⁵ (ASX) mettent les scénarios historiques à l'échelle en utilisant des prévisions de la volatilité fondée sur la MMPE afin d'évaluer les marges requises. LCH Clearnet¹⁶ met également à l'échelle les rendements historiques au moyen d'un estimateur à MMPE afin d'évaluer les marges initiales.

III. PROCESSUS DE RÉDACTION

Le Comité sur les systèmes de paiement et de règlement a clairement indiqué en avril 2012 que les contreparties centrales devraient régler de manière adéquate les problèmes de procyclicité associés à leurs accords de marge afin de prévenir les incidences défavorables potentielles :

- au cours des périodes de turbulences sur les marchés, une contrepartie centrale peut demander des marges initiales supplémentaires et exacerber ainsi la tension et la volatilité sur les marchés, ce qui se traduit par des marges supplémentaires;
- au cours des périodes d'expansion, des marges initiales très basses peuvent entraîner un endettement excessif et faire ainsi augmenter le risque de bulle spéculative.

En vue de respecter les nouvelles exigences énoncées dans les PIFM, la CDCC doit ajuster sa méthode de calcul des marges afin de réduire l'incidence de la procyclicité.

¹⁰ Voir le document intitulé *ECC margining* établi par European Commodity Clearing AG en date du 13 décembre 2013.

¹¹ www.smx.com.sg/faq/MarginsMargining.aspx (consulté le 2 janvier 2014)

¹² HKSCC désigne Hong Kong Securities Clearing Company Limited.

¹³ L'accord de marge proposé utilise une méthode fondée sur la valeur à risque et estime les pires pertes possibles dans une conjoncture de marché normale en utilisant la MMPE sur une période de 90 jours, avec un niveau de confiance de 99,73 %.

¹⁴ Voir le rapport spécial n° S-6184 publié par CME Group le 3 avril 2012.

¹⁵ Voir le document intitulé *ASX OTC IRD Client Clearing Proposed Service Description* publié par l'Australian Securities Exchange en octobre 2013.

¹⁶ Voir la modification soumise le 13 mai 2013 par LCH Clearnet à la Commodity Futures Trading Commission concernant le modèle de calcul de la marge initiale de SwapClear.

IV. INCIDENCES SUR LES SYSTÈMES TECHNOLOGIQUES

Les modifications qu'il est proposé d'apporter à la méthode de calcul de la marge initiale n'ont aucune incidence sur les systèmes technologiques étant donné que ce calcul est effectué en amont de la plateforme de compensation SOLA[®] Clearing.

V. OBJECTIFS DES MODIFICATIONS PROPOSÉES

Les modifications proposées ont pour objectif de traiter les problèmes de procyclicité associés à la méthode de calcul des marges que la CDCC exige de ses membres compensateurs.

VI. INTÉRÊT PUBLIC

La CDCC est d'avis que les modifications qu'il est proposé d'apporter à son Manuel des risques ne sont pas contraires à l'intérêt public.

VII. EFFICACITÉ DU MARCHÉ

Notre analyse empirique du modèle de calcul des marges proposé, effectuée au moyen d'un échantillon de produits compensés à la CDCC, a donné des résultats positifs en ce qui a trait au contrôle ex post, à la réduction du risque, aux coûts de garantie et à la réduction de la volatilité des marges.

La CDCC estime que ce nouveau modèle ne devrait pas réduire la liquidité du marché. On trouvera une analyse détaillée des répercussions sous la rubrique 6 de l'annexe 1.

VIII. PROCESSUS

Les modifications proposées sont assujetties à l'approbation du conseil de la CDCC. Une fois approuvées, elles seront transmises avec la présente analyse à l'Autorité des marchés financiers conformément au processus d'autocertification, ainsi qu'à la Commission des valeurs mobilières de l'Ontario conformément au processus applicable aux modifications réglementaires devant être approuvées en Ontario. Les modifications proposées et l'analyse sont également assujetties à l'approbation de la Banque du Canada conformément à l'accord de surveillance réglementaire.

IX. DATE D'ENTRÉE EN VIGUEUR

Les modifications proposées afin de traiter les problèmes de procyclicité associés à la méthode de calcul des marges devraient être mises en œuvre en décembre 2014, sous réserve de l'approbation des organismes de réglementation.

X. DOCUMENTS EN ANNEXE

Annexe 1 : Manuel des risques modifié



Manuel des risques

MARGE INITIALE

Comme intrants fondamentaux pour le calcul de la marge initiale, la Société utilise les paramètres suivants : 1) le niveau de confiance (pour faire état de la situation du marché normale), 2) la période de liquidation présumée et 3) la volatilité historique sur une période précise.

Plus particulièrement, la Société utilise trois écarts types pour envisager un niveau de confiance supérieur à 99 % suivant l'hypothèse de la distribution normale. La Société envisage également un nombre variable de jours comme période de liquidation acceptable. Le montant de la marge initiale est calculé d'après la volatilité historique des rendements quotidiens des biens sous-jacents pour les contrats d'options, des rendements des cours quotidiens des prix à terme pour les contrats à terme et la variation quotidienne du taux de rendement actuariel (TRA) du titre de l'émission courante pour les opérations sur titres à revenu fixe. La volatilité historique, conjuguée à la période de liquidation et au niveau de confiance, donne l'intervalle de marge (IM) décrit ci-après.

CALCUL DE L'INTERVALLE DE MARGE (IM)

Les calculs de l'intervalle de marge sont réévalués régulièrement. Toutefois, la Société peut à sa discrétion mettre à jour les intervalles de marge plus fréquemment au besoin. Les intervalles de marge servent à calculer la marge initiale pour chaque instrument dérivé.

L'intervalle de marge (IM) se calcule en utilisant la formule suivante :

$$IM = \alpha \times \sqrt{n} \times \sigma$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation utilisé (voir la rubrique suivante pour plus de détails) et « α » est égal à la valeur critique équivalant à 99,87 % de la distribution normale cumulée ~~éative~~ (applicable à tous les contrats à terme, sauf le BAX) ou est égal à la valeur critique équivalant à 99 % de la distribution cumulée du t de Student avec 4 degrés de liberté (applicable au BAX). « σ » est l'estimateur de la volatilité des rendements du contrat et est calculé en utilisant l'approche de la moyenne mobile à pondération exponentielle (MMPE).

La formule implémentée pour l'estimateur de volatilité à tout moment t est :

$$\sigma_t = \sqrt{(1 - \lambda) \sum_{i=1}^{260} \lambda^{i-1} (R_{t-i} - \bar{R})^2} / (1 - \lambda^{260})$$

Où « R » est le rendement journalier du contrat, « \bar{R} » est le rendement espéré sur la période précisée et « λ » est le taux de décroissance. La CDCC utilise un « λ » de 0,99.

De plus, la CDCC établit un plancher pour l'estimateur de la volatilité à MMPE défini ci-dessus. Ce plancher correspond à la moyenne de l'estimateur de la volatilité à MMPE quotidien observé sur les 10 dernières années. En d'autres termes, l'estimateur de la volatilité qui sera utilisé pour calculer l'IM ne peut pas être inférieur au plancher calculé.

$$IM = 3 \times \sqrt{n} \times \text{Max} \left[\sigma_{20 \text{ jours}}, \sigma_{90 \text{ jours}}, \sigma_{260 \text{ jours}} \right]$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation utilisé⁴, « σ » est l'écart type des rendements quotidiens sur 20, 90 et 260 jours et « 3 » équivaut à 99,87 % pour un intervalle de confiance unilatéral en fonction de l'hypothèse de distribution normale.

Calcul de la plage de fluctuation du cours (PF)

Afin de calculer la valeur de liquidation projetée la plus défavorable, le calculateur de risque utilise l'IM de la formule ci-dessus pour calculer la plage de fluctuation du cours (PF) et appliquer plusieurs scénarios dans son calcul de la grille de risque (pour une description détaillée, voir la rubrique traitant des grilles de risques ci-après).

Une grille de risques est un ensemble de 16 scénarios définis pour un contrat particulier en précisant comment une position unique hypothétique perdra ou gagnera de la valeur si le scénario de risque correspondant se produit entre aujourd'hui et une date future (généralement le lendemain).

La PF est la fluctuation maximale de cours raisonnablement susceptible de survenir pour chaque instrument dérivé ou, à l'égard des contrats d'options, pour leurs biens sous-jacents. Le calculateur de risque utilise l'expression PF pour représenter la variation potentielle de la valeur du produit et la PF se calcule en utilisant la formule suivante :

$$PF = \text{Cours du bien sous-jacent} \times IM \times \text{Taille du contrat}$$

IMPUTATION POUR POSITION MIXTE INTRA-MARCHANDISES (INTERMENSUELLE)

Les différents contrats à terme appartenant au même groupe combiné ont généralement des rendements positivement corrélés. Par exemple, un portefeuille composé d'une position acheteur et d'une position vendeur de deux contrats à terme qui ont le même bien sous-jacent mais une date d'expiration différente, sera moins risqué que la somme des deux positions prises individuellement. Les marges sur positions corrélées visent à représenter cette réalité.

Le calculateur de risque apparie automatiquement les positions acheteurs sur contrats à terme venant à échéance au cours d'un mois avec les positions vendeurs sur contrats à terme venant à échéance au cours d'un autre mois. La marge requise en découlant sur

⁴ La Société attribue les valeurs suivantes au nombre de jours de liquidation « n » :

- Pour les contrats à terme et les contrats d'options, n = 2 jours;
- Pour les options IMHC, n = 5 jours;
- Pour les opérations sur titres à revenu fixe dont le bien sous-jacent est émis par le gouvernement du Canada ou par une société d'État fédérale, n = 2 jours;
- Pour les opérations sur titres à revenu fixe dont le bien sous-jacent est émis par le gouvernement d'une province ou par une société d'État provinciale, n = a + 2 jours, où a = nombre de jours supplémentaires.

La valeur de « a » est fondée sur une analyse quantitative et qualitative établie selon le degré de liquidité du bien sous-jacent, qui est obtenu à partir de paramètres tels que le volume de négociation, les écarts de rendement des titres du gouvernement du Canada/ gouvernement provincial et les lignes directrices internationales. Dans le cas des émetteurs qui sont le gouvernement d'une province ou une société d'État provinciale, la valeur de « a » est déterminée au moins une fois l'an et communiquée aux membres compensateurs par avis écrit.

De plus, en prévision du jour du Souvenir (le « jour férié bancaire »), la Société ajoutera un jour supplémentaire au nombre de jours de liquidation « n ». Ainsi, pour les options et les contrats à terme dont le bien sous-jacent est un titre de participation (soit les actions et les FNB) ou un indice, la période de liquidation passera à trois jours ouvrables avant le jour férié bancaire, exclusivement, et pour les options sur IMHC, la période de liquidation passera à six jours ouvrables avant le jour férié bancaire, exclusivement. La marge supplémentaire du jour férié bancaire sera libérée le matin du jour ouvrable suivant.

ces deux contrats à terme appartenant au même groupe combiné suppose une corrélation parfaite entre les deux contrats à terme. Ainsi, le gain d'une position est compensé par la perte de l'autre position. Toutefois, les prix des contrats à terme ayant des mois d'échéance différents ne sont pas parfaitement corrélés. Les gains sur un contrat à terme ayant un certain mois d'expiration ne devraient pas compenser totalement les pertes sur un contrat à terme dont le mois d'expiration est différent. Pour résoudre ce problème, le calculateur de risque autorise l'utilisateur à calculer et à appliquer une imputation de marge relativement au risque de position mixte intermensuelle, afin de couvrir le risque de ces deux positions. Cette marge est appelée imputation pour position mixte intermensuelle ou imputation pour position mixte intra-marchandises (parce qu'elle est calculée au sein du groupe combiné).

L'imputation pour position mixte intra-marchandises (intermensuelle) sur position à terme corrélée est calculée par le service des risques de la Société et mise à jour périodiquement.

Pour les contrats à terme, l'imputation pour position mixte intra-marchandises (IPMI) qui est un montant supplémentaire en dollars imputé à chaque combinaison de deux contrats à terme différents est établie comme suit :

$$IPMI = \alpha \times \sqrt{n} \times \sigma$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation utilisé (voir la rubrique traitant du calcul de l'intervalle de marge (IM) pour plus de détails) et « α » est égal à la valeur critique équivalant à 99,87 % de la distribution normale cumulée cumulative (applicable à tous les produits, sauf le BAX) ou est égal à la valeur critique équivalant à 99 % de la distribution cumulée du t de Student avec 4 degrés de liberté (applicable au BAX). « σ » est l'estimateur de la volatilité des gains et pertes (G&P) quotidiens de la combinaison de contrats à terme sur la période de référence et est calculé en utilisant l'approche de la MMPE. La formule de la MMPE est décrite sous la rubrique traitant du calcul de l'intervalle de marge (IM).

De plus, la CDCC établit un plancher pour l'estimateur de la volatilité à MMPE. Ce plancher correspond à la moyenne de l'estimateur de la volatilité à MMPE quotidien observé sur les 10 dernières années. En d'autres termes, l'estimateur de la volatilité qui sera utilisé pour calculer l'IPMI ne peut pas être inférieur au plancher calculé.

$$IPMI = 3 \times \sqrt{n} \times \text{Max}[\sigma_{20 \text{ jours}}, \sigma_{90 \text{ jours}}, \sigma_{260 \text{ jours}}]$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation (voir la note de base de page 3), « σ » est l'écart type des gains et pertes (G&P) quotidiens de la combinaison de contrats à terme sur 20, 90 et 260 jours et « 3 » équivaut à 99,87 % en fonction de l'hypothèse de distribution normale.

IMPUTATION POUR POSITION MIXTE INTER-MARCHANDISES

Dans le même ordre d'idée, la Société envisage la corrélation qui existe entre différentes catégories de contrats à terme lorsqu'elle calcule la marge initiale. Par exemple, différents contrats à terme sur taux d'intérêt sont susceptibles de réagir aux mêmes indicateurs de marché, mais à des degrés différents. Par exemple, un portefeuille composé d'une position acheteur ou d'une position vendeur sur deux contrats à terme sur taux d'intérêt différents sera probablement moins risqué que la somme des deux positions prises individuellement. La Société accordera un allègement

de marge conformément à la corrélation historique des rendements des deux contrats à terme.

Lors du calcul de la marge initiale sur un portefeuille comptant plusieurs positions acheteurs et vendeurs sur contrats à terme, la Société apparie les positions conformément à des étapes prédéfinies. Par exemple, si la première étape d'appariement consiste à apparier les positions acheteurs ou vendeurs sur contrats à terme de l'échéance la plus rapprochée avec les positions acheteurs ou vendeurs de la deuxième échéance la plus rapprochée sur contrats à terme, les positions des deux contrats à terme pourraient ne pas être égales. Dans ce cas, la Société établit, grâce au concept de ratio de couverture, la position exacte (nombre de contrats) sur un contrat à terme qui peut être compensée par une position sur l'autre contrat à terme. Toute position qui n'a pas été appariée sera disponible pour la deuxième étape d'appariement. Il s'agit du même processus de position mixte prioritaire également défini pour les opérations d'achat ou de vente au comptant et les pensions sur titres.

La Société effectue de façon régulière une analyse pour déterminer les réductions de marge qui sont appliquées à toutes les combinaisons de contrats à terme.

La Société tient également compte de la corrélation positive (ou négative) qui existe entre les différents contrats à terme sur taux d'intérêt et les opérations sur titres à revenu fixe et prévoit un bénéfice de marge pour une combinaison de contrats à terme visant les opérations sur titres à revenu fixe opposées (pareilles).

RISQUE LIÉ AU COURS DU TITRE

Le cours du titre acheté fluctue continuellement pendant la durée de vie d'une pension sur titres. D'une part, si le cours baisse et qu'il y ait défaillance de la partie de la mise en pension, la Société, à titre de contrepartie centrale, est exposée à un risque lié au marché quant à l'écart de cours. La position peut être transférée à tout membre compensateur soumettant des opérations sur titres à revenu fixe qui convient d'acheter le titre à la date d'expiration suivant les nouvelles conditions du marché (nouveaux cours du titre et taux d'intérêt). Dans ce cas, la Société doit couvrir la baisse potentielle de la valeur du titre (variation négative pour le vendeur) qui pourrait survenir au cours de la période précise qui suit. D'autre part, si le cours du titre augmente et qu'il y ait défaillance de la partie de la prise en pension, la Société, à titre de contrepartie centrale, est exposée au risque lié au marché quant à l'écart de cours. La position peut être transférée auprès de tout membre compensateur soumettant des opérations sur titres à revenu fixe qui convient de vendre le même titre à la date d'expiration suivant les nouvelles conditions du marché (nouveaux cours du titre et taux d'intérêt). Dans ce cas, la Société doit couvrir la hausse potentielle de la valeur du titre (variation négative pour l'acheteur) qui pourrait se produire au cours de la période précise qui suit.

La méthode de calcul de la marge initiale pour les opérations sur titres à revenu fixe est légèrement différente des méthodes utilisées pour les contrats d'options et les contrats à terme. En fait, les différents types de titres qui sont acceptés par la Société à des fins de compensation d'une pension sur titres sont séparés dans différents bacs suivant le temps restant jusqu'à l'échéance ainsi que leurs émetteurs. De plus, dans son modèle de risque, la Société suppose que tous les titres appartenant au même bac comportent la même volatilité de rendement exprimée en termes d'intervalle de marge (même concept d'intervalle de marge que celui décrit plus haut) qui est calculé en utilisant le taux de rendement actuariel (TRA) du titre en cours dans le bac. L'intervalle de marge se calcule en utilisant la formule suivante :

$$IM = \alpha \times \sqrt{n} \times \sigma$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation utilisé (voir la rubrique traitant du calcul de l'intervalle de marge (IM) pour plus de détails) et « α » est égal à la valeur critique équivalant à 99,87 % de la distribution normale cumulée cumulative. « σ » est l'estimateur de la volatilité de la variation quotidienne du TRA du titre en cours de l'émission courante sur la période de référence et est calculé en utilisant l'approche de la MMPE. La formule de la MMPE est décrite sous la rubrique traitant du calcul de l'intervalle de marge (IM).

De plus, la CDCC établit une valeur plancher pour l'estimateur de la volatilité à MMPE. Ce plancher correspond à la moyenne de l'estimateur de la volatilité à MMPE quotidien observé sur les 10 dernières années. En d'autres termes, l'estimateur de la volatilité qui sera utilisé pour calculer l'IM ne peut pas être inférieur au plancher calculé.

$$IM = 3 \times \sqrt{n} \times \text{Max} \left[\sigma_{20 \text{ jours}}, \sigma_{90 \text{ jours}}, \sigma_{260 \text{ jours}} \right]$$

~~Où « n » est le nombre de jours de liquidation (voir la note de bas de page 3), σ est l'écart type de la variation quotidienne du TRA du titre en cours sur la période de référence et 3 permet un niveau de confiance supérieur à 99 % en fonction de l'hypothèse de la distribution normale.~~

Il est important de souligner que, pour certains bacs en particulier, il peut ne pas y avoir de titres en cours. Dans un tel cas, une interpolation linéaire entre les IM des deux bacs les plus rapprochés est nécessaire pour établir l'IM du bac visé.

Chaque bac est considéré comme un groupe combiné. Puisque l'effet de convexité de l'obligation est minime par rapport à sa durée, la marge initiale est calculée pour une opération au comptant matérielle exactement de la même façon que pour les contrats à terme. La première partie de l'exemple n° 2 de la rubrique traitant des grilles de risques indique comment la plage de risques est calculée pour un contrat à terme. Comme dans le cas d'un contrat à terme, la marge initiale pour un titre matériel peut également être obtenue directement en calculant sa plage de fluctuation du cours (PF).

Le montant de la marge initiale relativement au cours du titre d'une pension sur titres sur un titre appartenant au bac se calcule donc en utilisant la formule suivante :

$$\text{Marge initiale 1} = \text{Cours du titre} \times IM \times D \times \text{Taille du contrat}$$

Où D est la durée du titre et la taille du contrat est le prix d'achat de l'opération divisé par 100. Toutefois, pour tous les titres appartenant aux bacs de trois mois, de six mois et de un an, CDCC utilise une durée fixe établie à 1.

Par conséquent, tous les titres à revenu fixe reliés à la pension sur titres qui appartiennent au même bac ont le même intervalle de marge, mais chaque titre précis relié à la pension sur titres du même bac donne lieu à une marge initiale différente dictée par son propre cours et sa propre durée.

Dans la formule de la plage de fluctuation du cours présentée plus haut, seule la première partie de la marge initiale d'une pension sur titres est calculée, à savoir la marge initiale 1. Tel que mentionné ci-dessus, il existe deux sources de risques pour une pension sur titres. Il s'agit de la marge initiale de la première source de risques, le cours du titre. À la prochaine rubrique, la seconde partie de la marge initiale d'une pension sur titres qui couvre la seconde source de risques, le taux variable de fixation du prix, est décrite. En fin de compte, les deux marges initiales sont additionnées pour

obtenir la marge initiale totale pour une pension sur titres. Toutefois, la marge initiale 1 correspond à la marge initiale totale d'une opération d'achat ou de vente au comptant.

RISQUE LIÉ AU TAUX D'INTÉRÊT (PENSIONS SUR TITRES)

Le taux variable de fixation du prix fluctue continuellement pendant la durée de vie d'une pension sur titres. D'une part, si le taux variable de fixation du prix baisse et qu'il y ait défaillance de la partie de la mise en pension, la Société, à titre de contrepartie centrale, est exposée au risque lié au marché. La position peut être transférée à tout membre compensateur soumettant des opérations sur titres à revenu fixe qui convient d'acheter le titre à revenu fixe à la date d'expiration suivant les nouvelles conditions du marché. Dans ce cas, la Société doit couvrir la baisse potentielle du taux variable de fixation du prix (variation négative pour le vendeur) qui pourrait survenir au cours de la période précise qui suit. D'autre part, si le taux variable de fixation du prix augmente et qu'il y ait défaillance de la partie de la prise en pension, la Société, à titre de contrepartie centrale, est exposée au risque lié au marché. La position peut être transférée à tout membre compensateur soumettant des opérations sur titres à revenu fixe qui convient de vendre le même titre à la date d'expiration suivant les nouvelles conditions du marché. Dans ce cas, la Société doit couvrir la hausse potentielle du taux variable de fixation du prix (variation négative pour l'acheteur) qui pourrait se produire au cours de la période précise qui suit.

Afin de quantifier convenablement le risque relié au taux variable de fixation du prix en utilisant le calculateur de risque, il est nécessaire de modéliser le taux variable de fixation du prix en un contrat à terme virtuel (CTV) d'un prix correspondant à ce qui suit : prix du CTV = 100 - taux variable de fixation du prix. Pour une pension sur titres à un jour, la marge initiale est calculée simplement en envoyant au calculateur de risque le CTV déterminé. Toutefois, afin de calculer le prix du CTV pour des pensions sur titres à plus long terme, la Société établit le taux d'intérêt approprié en se servant de la structure à terme des taux swaps indiciels à un jour (SIJ).

La tranche de la marge initiale qui couvre le risque relié au taux variable de fixation du prix est ensuite ajoutée à la tranche de la marge initiale qui couvre le risque relié au cours du titre pour obtenir la marge initiale totale d'une pension sur titres.

Il est important de souligner que la tranche de la marge initiale qui couvre le risque relié au taux variable de fixation du prix est très faible comparativement à la tranche de la marge initiale qui couvre le risque relié au cours du titre.

IMPUTATION POUR POSITION MIXTE INTRA-MARCHANDISES INTERMENSUELLE

Pour les opérations sur titres à revenu fixe, un portefeuille composé d'une position vendeur et d'une position acheteur à l'égard de deux titres acceptables différents appartenant au même bac, entraînera une exigence de marge inférieure à celle nécessaire si les marges étaient établies de façon distincte, sans tenir compte de leur corrélation.

Le calculateur de risque apparie automatiquement le vendeur et l'acheteur de deux titres différents appartenant au même bac. La marge requise en découlant sur ces deux pensions sur titres suppose une corrélation parfaite entre les deux titres à revenu fixe. Ainsi, le gain d'un titre à revenu fixe est compensé par la perte de l'autre titre à revenu fixe. Toutefois, les prix des titres acceptables ne sont pas parfaitement corrélés. Les gains sur une position ne devraient pas compenser totalement les pertes de l'autre titre à revenu fixe. Pour résoudre ce problème, le calculateur de risque autorise l'utilisateur à

calculer et à appliquer une imputation de marge relativement au risque de position mixte intermensuelle, afin de couvrir le risque de ces deux opérations sur titres à revenu fixe. Cette marge est appelée imputation pour position mixte intermensuelle ou imputation pour position mixte intra-marchandises (parce qu'elle est calculée au sein du groupe combiné).

L'imputation pour position mixte intra-marchandises (intermensuelle) sur titres acceptables corrélés de chaque bac est calculée par le service des risques de la Société et mise à jour périodiquement.

Pour les opérations sur titres à revenu fixe, l'imputation pour position mixte intra-marchandises (IPMI) qui est un montant supplémentaire en dollars imputé à chaque combinaison de deux opérations différentes sur deux titres différents qui appartiennent au même bac est établie comme suit :

$$IPMI = \alpha \times \sqrt{n} \times \sigma$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation utilisé (voir la rubrique traitant du calcul de l'intervalle de marge (IM) pour plus de détails) et « α » est égal à la valeur critique équivalant à 99,87 % de la distribution normale cumulée cumulative. « σ » est l'estimateur de la volatilité des gains et pertes (G&P) quotidiens de la combinaison de ~~contrats à terme~~ titres à revenu fixe sur la période de référence et est calculé en utilisant l'approche de la MMPE. La formule de la MMPE est décrite sous la rubrique traitant du calcul de l'intervalle de marge (IM).

De plus, la CDCC établit un plancher pour l'estimateur de la volatilité à MMPE. Ce plancher correspond à la moyenne de l'estimateur de la volatilité à MMPE quotidien observé sur les 10 dernières années. En d'autres termes, l'estimateur de la volatilité qui sera utilisé pour calculer l'IPMI ne peut pas être inférieur au plancher calculé.

$$IPMI = 3 \times \sqrt{n} \times \text{Max}[\sigma_{20 \text{ jours}}, \sigma_{90 \text{ jours}}, \sigma_{260 \text{ jours}}]$$

Où « n » est le nombre de jours de liquidation (voir la note de base de page 3), « σ » est l'écart type des gains et pertes (G&P) quotidiens de la combinaison de titres sur 20, 90 et 260 jours et « 3 » équivaut à 99,87 % en fonction de l'hypothèse de distribution normale.