

**INDICES**  
**S&P**

# INDICE S&P/TSX 60 VIX

MÉTHODE DE CALCUL DE L'INDICE



Octobre 2010

# Table des matières

---

Introduction	3
<b>Aperçu</b>	<b>3</b>
Construction de l'indice	4
<b>Méthodes utilisées</b>	<b>4</b>
<b>Établissement de la valeur du VIX à partir des options ayant la première et la deuxième échéance les plus rapprochées</b>	<b>4</b>
<b>Calcul du temps à courir jusqu'à l'échéance</b>	<b>5</b>
<b>Interpolation des taux sans risque</b>	<b>6</b>
<b>Formule générale de calcul des volatilités implicites</b>	<b>7</b>
<b>Rééquilibrage des contrats</b>	<b>8</b>
<b>Date de début</b>	<b>8</b>
Gestion des indices	9
<b>Comité des indices</b>	<b>9</b>
Politique sur les indices	10
<b>Annonces</b>	<b>10</b>
<b>Horaire des jours fériés</b>	<b>10</b>
<b>Clôtures imprévues des marchés</b>	<b>10</b>
Diffusion de l'indice	11
<b>Symboles boursiers</b>	<b>11</b>
Personnes-ressources chez S&P	12
<b>Gestion des indices</b>	<b>12</b>
<b>Relations avec les médias</b>	<b>12</b>
<b>Gestion des produits</b>	<b>12</b>
<b>Fonctionnement des indices et développement des affaires</b>	<b>12</b>
Exclusion de responsabilité	13

# Introduction

---

En 1993, la Chicago Board Options Exchange (CBOE<sup>®</sup>) a introduit l'indice de volatilité CBOE, VIX<sup>®</sup>, qui a été initialement élaboré pour mesurer la volatilité à 30 jours à laquelle on s'attend sur les marchés à partir du prix des options à parité sur l'indice S&P 100<sup>®</sup> (OEX<sup>®</sup>). Dix années plus tard, en 2003, VIX était mis à jour pour refléter une nouvelle façon de mesurer la volatilité prévue. À ce jour, cette nouvelle méthode est toujours largement utilisée par les théoriciens financiers, gestionnaires de risque et négociateurs de volatilité. Le nouveau VIX porte sur le S&P 500<sup>®</sup> (SPX<sup>SM</sup>), l'indice de référence du marché boursier américain, et estime la volatilité prévue en compilant la moyenne des prix pondérés des options de vente et des options d'achat SPX sur une série de prix de levée. En permettant de reproduire l'exposition au marché d'un portefeuille d'options SXP, la nouvelle méthodologie a transformé le VIX : d'un concept abstrait, il est maintenant une norme plus pratique pour négocier la volatilité et se protéger contre elle.

La nouvelle méthode VIX<sup>1</sup> est considérée par de nombreuses personnes comme le principal baromètre mondial de l'état d'esprit des investisseurs et de la volatilité des marchés.

Le S&P/TSX 60 VIX mesure la volatilité à court terme à laquelle on s'attend sur les marchés à partir du prix des options sur l'indice boursier S&P/TSX 60.

## Aperçu

Le S&P<sup>®</sup>/TSX<sup>®</sup> 60 VIX<sup>®</sup> cherche à mesurer la volatilité implicite du marché boursier canadien pendant une période de 30 jours, au moyen des options sur l'indice S&P/TSX 60.

Le VIX évolue traditionnellement dans le sens inverse du marché boursier et est considéré comme un outil utile de protection contre un éventuel repli du marché boursier dans son ensemble. Même si les options sur actions ont des échéances diverses, le VIX mesure la volatilité implicite sur une période fixe de 30 jours.

Le S&P/TSX 60 VIX (TSX VIX) estime approximativement la volatilité à 30 jours sous-entendue par les options ayant l'échéance la plus rapprochée et des options ayant la deuxième échéance la plus rapprochée.

---

<sup>1</sup> La méthodologie VIX<sup>®</sup> est la propriété de la Chicago Board Options Exchange (« CBOE »). La CBOE a accordé à Standard & Poor's Financial Services LLC (« S&P ») une licence d'emploi de la méthodologie VIX afin de créer l'indice S&P/TSX 60 VIX.

# Construction de l'indice

---

## Méthodes utilisées

Le S&P/TSX 60 VIX est calculé à partir des options sur le S&P/TSX 60 ayant l'échéance la plus rapprochée et des options ayant la deuxième échéance la plus rapprochée. Afin de réduire au minimum, dans l'établissement des prix, les anomalies découlant du volume élevé d'opérations effectuées sur les options dans les derniers jours de négociation précédant leur échéance, on substitue aux positions existantes des positions sur la deuxième et la troisième échéance les plus rapprochées cinq (5) jours civils avant l'échéance. Les taux CORRA (taux des opérations de pension à un jour) et CDOR (*Canadian Dealer Offered Rate*) à un mois, à deux mois et à trois mois sont utilisés pour interpoler les taux sans risque de chaque échéance.

## Établissement de la valeur du VIX à partir des options ayant la première et la deuxième échéance les plus rapprochées

Le TSX VIX utilise généralement des options de vente et des options d'achat dont l'échéance tombe dans les deux prochains mois d'échéance pour établir une période civile de 30 jours.

Toutefois, dans les cinq (5) jours civils précédant l'échéance, le TSX VIX substitue à sa position une position sur des options dont l'échéance tombe dans les deuxième et troisième mois d'échéance suivants afin de réduire au minimum les anomalies dans l'établissement des prix qui pourraient se produire à l'approche de l'échéance des options.

Des options de vente et des options d'achat sont utilisées pour calculer la volatilité implicite pour chaque échéance. La méthode de calcul est présentée en détail ci-dessous.

Nous interpolons la volatilité de l'échéance la plus rapprochée,  $\sigma_1$ , et celle de la deuxième échéance la plus rapprochée,  $\sigma_2$ , pour obtenir une valeur unique,  $\sigma$ , avec une durée jusqu'à l'échéance constante de 30 jours. On obtient la valeur du TSX VIX en multipliant  $\sigma$  (la racine carrée de  $\sigma^2$ ) par 100.

$$VIX = \sigma * 100$$
$$\sigma^2 = \frac{N_y}{N_m} \left\{ T_1 \sigma_1^2 \left[ \frac{N_{T_2} - N_m}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] + T_2 \sigma_2^2 \left[ \frac{N_m - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] \right\} \quad (1)$$

où :

$\sigma$  = Volatilité implicite à 30 jours

$\sigma_1$  = Volatilité établie à partir des options ayant l'échéance la plus rapprochée (voir la formule 5)

$\sigma_2$  = Volatilité établie à partir des options ayant la deuxième échéance la plus rapprochée (voir la formule 5)

$N_y$  = Nombre de jours dans une année

$N_m$  = Nombre de jours dans un mois

$T_1$  = Temps à courir jusqu'à l'échéance (en années) des options ayant l'échéance la plus rapprochée

$T_2$  = Temps à courir jusqu'à l'échéance (en années) des options ayant la deuxième échéance la plus rapprochée

$N_{T1}$  = Nombre de jours entre le jour présent et la date d'échéance des options ayant l'échéance la plus rapprochée

$N_{T2}$  = Nombre de jours entre le jour présent et la date d'échéance des options ayant la deuxième échéance la plus rapprochée

### Calcul du temps à courir jusqu'à l'échéance

Le temps à courir jusqu'à l'échéance ( $T$ ) est mesuré en années. Il est divisé en trois parties :

$N_1$  = Fraction de jour restant à écouler jusqu'à minuit le jour présent

$N_2$  = Nombre de jours entre le jour présent et le jour du règlement

$N_3$  = Fraction de jour de minuit, la veille de l'échéance, jusqu'au moment du règlement à la date d'échéance

$$N_1 = \frac{\text{minutes à courir jusqu'à minuit le jour présent}}{24*60}$$

$$N_3 = \frac{\text{minutes de minuit jusqu'au moment du règlement à l'échéance}}{24*60} \quad (2)$$

$$N_T = N_1 + N_2 + N_3$$

$$T = \frac{N_T}{N_y}$$

où :

$N_y$  = Nombre de jours dans une année

$N_T$  = Nombre de jours à courir jusqu'à l'échéance de l'option

Tous les nombres de jours utilisés dans les calculs sont des nombres de jours civils.

### Interpolation des taux sans risque

Nous utilisons le taux CORRA ( $R_{on}$ ), le taux CDOR à un mois ( $R_{1m}$ ) et le taux CDOR à deux mois ( $R_{2m}$ ) pour interpoler les taux sans risque pour l'échéance la plus rapprochée ( $R_1$ ) et la deuxième échéance la plus rapprochée ( $R_2$ ).

$$\begin{aligned}
 R_1 &= \frac{N_y}{N_{T_1}} \left\{ T_{on} R_{on} \left[ \frac{N_{1m} - N_{T_1}}{N_{1m} - N_{on}} \right] + T_{1m} R_{1m} \left[ \frac{N_{T_1} - N_{on}}{N_{1m} - N_{on}} \right] \right\} \\
 R_2 &= \frac{N_y}{N_{T_2}} \left\{ T_{1m} R_{1m} \left[ \frac{N_{2m} - N_{T_2}}{N_{2m} - N_{1m}} \right] + T_{2m} R_{2m} \left[ \frac{N_{T_2} - N_{1m}}{N_{2m} - N_{1m}} \right] \right\}
 \end{aligned} \tag{3}$$

où :

- $R_1$  = Taux sans risque de l'échéance la plus rapprochée
- $R_2$  = Taux sans risque de la deuxième échéance la plus rapprochée
- $R_{on}$  = Taux CORRA à un jour
- $R_{1m}$  = Taux CDOR à un mois
- $R_{2m}$  = Taux CDOR à deux mois
- $N_{on}$  = Nombre de jours restant à courir jusqu'à minuit le jour ouvrable suivant
- $N_{1m}$  = 30 jours, étant donné que nous utilisons le taux CDOR à un mois pour l'interpolation
- $N_{2m}$  = 60 jours, étant donné que nous utilisons le taux CDOR à deux mois pour l'interpolation
- $N_{T_1}$  = Nombre de jours entre le jour présent et la date d'échéance des options ayant l'échéance la plus rapprochée
- $N_{T_2}$  = Nombre de jours entre le jour présent et la date d'échéance des options ayant la deuxième échéance la plus rapprochée
- $N_y$  = Nombre de jours dans une année

$$\begin{aligned}
 T_{on} &= \frac{N_{on}}{N_y} \\
 T_{1m} &= \frac{N_{1m}}{N_y} \\
 T_{2m} &= \frac{N_{2m}}{N_y}
 \end{aligned} \tag{4}$$

À noter que l'interpolation est possible lorsque l'échéance la plus rapprochée et la deuxième échéance la plus rapprochée sont incluses dans la fourchette des taux d'intérêt de un jour à un mois et des taux d'intérêt de un mois à deux mois, respectivement. Lorsque l'échéance des options n'est pas couverte par les échéances des taux d'intérêt correspondants, ce qui risque fort de se produire pendant la période de report de position,

nous devons prendre les bons taux d'intérêt. Par exemple, si l'échéance la plus rapprochée est de un ou deux mois, nous utilisons les taux CDOR à un et à deux mois pour interpoler le taux sans risque de l'échéance la plus rapprochée,  $R_1$ ; si la deuxième échéance la plus rapprochée est de deux ou trois mois, nous utilisons les taux CDOR à deux et à trois mois pour interpoler le taux sans risque de la deuxième échéance la plus rapprochée,  $R_2$ .

### Formule générale de calcul des volatilités implicites

Les volatilités implicites de l'échéance la plus rapprochée et de la deuxième échéance la plus rapprochée, respectivement, sont calculées en utilisant à la fois des options de vente et des options d'achat. La formule générale de calcul est la suivante :

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{1}{T} \left[ \frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad (5)$$

où :

- $\sigma$  = Volatilité implicite
- $T$  = Temps à courir jusqu'à l'échéance (voir la formule 2)
- $F$  = Niveau de l'indice à terme (voir la formule 6)
- $K_i$  = Prix de levée de l' $i^{\text{e}}$  option hors jeu
- $\Delta K_i$  = Écart entre les prix de levée (voir la formule 7)
- $K_0$  = Prix de levée immédiatement au-dessous du niveau de l'indice à terme ( $F$ )
- $R$  = Taux d'intérêt sans risque jusqu'à l'échéance (voir la formule 3)
- $Q(K_i)$  = Prix de levée moyen de chaque option dont le prix de levée est  $K_i$

Le prix de levée à parité,  $K$ , est le prix de levée auquel l'écart entre le prix de l'option d'achat et le prix de l'option de vente est le plus faible. La formule utilisée pour calculer le niveau de l'indice à terme est la suivante :

$$F = K + e^{RT} * (C_K - P_K) \quad (6)$$

où :

- $F$  = Niveau de l'indice à terme
- $K$  = Le prix de levée auquel l'écart entre le prix de l'option d'achat et le prix de l'option de vente est le plus faible
- $T$  = Temps à courir jusqu'à l'échéance (voir la formule 2)
- $R$  = Taux d'intérêt sans risque jusqu'à l'échéance (voir la formule 3)
- $C_K$  = Prix moyen des options d'achat au prix de levée  $K$
- $P_K$  = Prix moyen des options de vente au prix de levée  $K$

Déterminer ensuite  $K_0$ , le prix de levée immédiatement au-dessous de  $F$ , niveau de l'indice à terme.

Pour choisir les options devant servir au calcul de la volatilité, procéder comme suit :

- Placer toutes les options en ordre croissant de prix de levée.
- Au prix de levée  $K_0$ , choisir l'option d'achat et l'option de vente. Utiliser le prix moyen comme prix de l'option.
- Choisir des options d'achat dont le prix de levée est supérieur à  $K_0$  et le cours acheteur n'est pas de zéro. Après avoir trouvé deux options d'achat consécutives à cours acheteur zéro, ne choisir aucune autre option d'achat.
- Choisir des options de vente dont le prix de levée est inférieur à  $K_0$  et dont le cours acheteur n'est pas de zéro. Après avoir trouvé deux options de vente consécutives à cours acheteur zéro, ne choisir aucune autre option de vente.

En règle générale,  $\Delta K_i$  correspond à l'écart moyen entre les prix de levée de chaque côté de  $K_i$  et est calculé comme suit :

$$\Delta K_i = \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2} \quad (7)$$

Aux deux extrêmes d'une série donnée d'options,  $\Delta K_i$  correspond simplement à la différence entre  $K_i$  et le prix de levée le plus proche.

### **Rééquilibrage des contrats**

Dans le calcul du S&P/TSX 60 VIX, les positions sur les options sont reportées le cinquième jour civil précédant l'échéance des options ayant l'échéance la plus rapprochée pendant les heures d'ouverture de la Bourse de Montréal, à l'exclusion des fins de semaine et des jours fériés.

### **Date de début**

La date de début de l'indice est le 1 octobre 2009.



# Gestion des indices

---

## **Comité des indices**

Le comité des indices S&P/TSX met à jour le S&P/TSX 60 VIX. Ce comité se réunit régulièrement. À chaque réunion, il examine les faits nouveaux importants qui se sont produits sur les marchés. En outre, il peut profiter de l'occasion pour modifier la politique sur les indices, notamment en ce qui a trait au moment du rééquilibrage.

Standard & Poor's considère que l'information au sujet des changements apportés à ses indices et des questions connexes est susceptible d'influer sur les marchés et d'être importante. Toutes les discussions du comité des indices sont donc confidentielles.

# Politique sur les indices

---

## **Annonces**

Les valeurs quotidiennes des indices sont annoncées chaque jour ouvrable après la clôture.

## **Horaire des jours fériés**

L'indice est calculé quotidiennement les jours où la Bourse de Montréal est ouverte, à l'exclusion des jours fériés et des fins de semaine.

## **Clôtures imprévues des marchés**

Si des circonstances imprévues, telles qu'une panne des systèmes informatiques, une panne de courant ou de mauvaises conditions météorologiques, obligent une bourse à fermer plus tôt, Standard & Poor's calculera la valeur de l'indice en fonction du dernier prix d'option publié par la Bourse de Montréal. Si une bourse ne peut ouvrir ses portes en raison de circonstances imprévues, Standard & Poor's pourrait décider de ne pas publier l'indice ce jour-là.

## Diffusion de l'indice

---

On peut obtenir les rendements historiques des indices auprès du groupe des données sur les indices de Standard & Poor's par FTP.

### **Symboles boursiers**

	<b>Bloomberg</b>	<b>Reuters</b>
S&P/TSX 60 VIX	VIXC	.GSPVIXC

# Personnes-ressources chez S&P

---

## **Gestion des indices**

David M. Blitzler, Ph.D. – Directeur général et président du comité des indices  
david\_blitzler@standardandpoors.com +1.212.438.3907  
Tony North – Directeur, Fonctionnement des indices, Services indiciaires canadiens  
tony\_north@standardandpoors.com +1.416.507.3204

## **Relations avec les médias**

David Guarino – Communications  
dave\_guarino@standardandpoors.com +1.212.438.1471

## **Gestion des produits**

Siddhartha Oberoi – Directeur principal  
sid\_oberoi@sandp.com +1.212.438.3936

## **Fonctionnement des indices et développement des affaires**

### **Amérique du Nord**

New York – Service à la clientèle  
index\_services@sandp.com +1.212.438.2046

### **Europe**

Londres  
Susan Fagg +44.20.7176.8388

### **Asie**

Tokyo  
Masako Cox +813.4550.8564

Beijing  
Andrew Webb +86.10.6569.2919

Sydney  
Guy Maguire +61.2.9255.9822

Mumbai  
Koel Ghosh +91.22.26598359

### **Moyen-Orient et Afrique du Nord**

Dubai  
Charbel Azzi +971.4.37277100

## Exclusion de responsabilité

---

© 2010 par The McGraw-Hill Companies, Inc. La redistribution, la reproduction et/ou la copie en totalité ou en partie des présentes sont interdites sans autorisation écrite. Tous droits réservés. « S&P » et « Standard & Poor's » sont des marques de commerce déposées de Standard & Poor's Financial Services LLC. Le présent document ne constitue pas une offre de services dans les territoires où Standard & Poor's ou les membres de son groupe ne détiennent pas les licences ou permis nécessaires. Standard & Poor's reçoit une rémunération dans le cadre de l'octroi de licences relatives à ses indices à des tiers. Tous les renseignements fournis par Standard & Poor's sont impersonnels et ne sont pas conçus en fonction des besoins de toute personne, entité ou de tout groupe de personnes. Standard & Poor's et les membres de son groupe ne commanditent, n'endossent, ne vendent, ne promeuvent ni ne gèrent des fonds de placement ou d'autres véhicules qui sont offerts par des tiers et qui tentent de fournir un rendement des investissements fondé sur les rendements de tout indice de Standard & Poor's. Standard & Poor's n'est pas un conseiller en placement et Standard & Poor's et les membres de son groupe ne font aucune déclaration quant à l'opportunité d'investir dans un tel fonds de placement ou autre véhicule. La décision d'investir dans un tel fonds de placement ou autre véhicule ne doit pas être prise en se fiant sur des déclarations faites dans le présent document. Les investisseurs éventuels sont priés de faire un investissement dans un tel fonds ou autre véhicule uniquement après avoir évalué attentivement les risques liés à un investissement dans ces fonds, tel que détaillé dans une notice d'offre ou un document semblable préparé par l'émetteur du fonds de placement ou de l'autre véhicule ou pour son compte. L'inclusion d'un titre dans un indice ne constitue pas une recommandation par Standard & Poor's d'acheter, de vendre ou de détenir ce titre ni n'est considérée être un conseil en matière de placement. Standard & Poor's ne donne aucune garantie quant à l'exactitude et/ou à l'exhaustivité de tout indice de Standard & Poor's, de toute donnée qui y est incluse ou de toute donnée sur laquelle un tel indice est fondé, et Standard & Poor's n'encourt aucune responsabilité pour toute erreur, omission ou interruption relativement à un tel indice. Standard & Poor's ne donne aucune garantie, expresse ou implicite, quant aux résultats qui seront obtenus en se servant des renseignements fournis par Standard & Poor's et utilisés dans le cadre de ce service, et Standard & Poor's décline expressément toutes les garanties de convenance à cet égard. Bien que Standard & Poor's ait obtenu des renseignements qu'elle croit fiables, Standard & Poor's n'encourt aucune responsabilité à l'égard d'une réclamation ou d'une perte de quelque nature que ce soit relativement aux renseignements contenus dans le présent document, notamment le manque à gagner ou les dommages punitifs ou indirects, même si elle a été avisée de la possibilité de telles réclamations ou pertes. Les présents documents ont été préparés uniquement à des fins d'information en fonction de renseignements généralement disponibles au public à partir de sources jugées fiables. Standard & Poor's ne fait aucune déclaration à l'égard de l'exactitude ou de l'exhaustivité des présents documents, leur contenu pouvant changer sans avis. La méthodologie comporte le rééquilibrage et la mise

à jour des indices qui sont effectués périodiquement au cours de chaque année et peut, par conséquent, ne pas refléter les renseignements en temps réel. Les services et produits d'analyse fournis par Standard & Poor's proviennent d'activités distinctes conçues pour préserver l'indépendance et l'objectivité de chaque processus d'analyse. Standard & Poor's a mis sur pied des politiques et des procédures pour préserver la confidentialité des renseignements non publics reçus au cours de chaque processus d'analyse. Standard & Poor's et les membres de son groupe offrent une vaste gamme de services à plusieurs organisations ou s'y rapportant, notamment des émetteurs de titres, des conseillers en placement, des courtiers, des banques d'investissement, d'autres institutions financières et des intermédiaires financiers et peuvent, par conséquent, recevoir des honoraires ou d'autres avantages économiques de ces organisations, y compris les organisations dont ils peuvent recommander, noter, inclure dans des modèles de portefeuilles, évaluer ou autrement présenter les titres ou les services.

Les services et produits d'analyse fournis par Standard & Poor's proviennent d'activités distinctes conçues pour préserver l'indépendance et l'objectivité de chaque processus d'analyse. Standard & Poor's a mis sur pied des politiques et des procédures pour préserver la confidentialité des renseignements non publics reçus au cours de chaque processus d'analyse.

VIX<sup>®</sup> est une marque de commerce déposée de la Chicago Board Options Exchange, Incorporated. La méthodologie VIX est la propriété de la Chicago Board Options Exchange (« CBOE »). La CBOE a consenti à Standard & Poor's Financial Service LLC (« S&P ») une licence visant l'utilisation de la méthodologie VIX pour créer l'indice S&P/TSX 60 VIX.