

Nouvelles formations en finance : volatilité et valorisation

Alexander Subbotin

Février 2010

Ce mois-ci, un cycle de deux nouvelles formations est venu compléter le catalogue de Renaissance Finance. Elles sont réalisées par Florian Ielpo, expert en économétrie financière chez Pictet Asset Management. Consacrées à la mesure, à l'analyse et à la modélisation de la volatilité des actifs financiers, ces formations abordent des concepts de finance et de statistique. Elles s'inscrivent, d'une part, dans le prolongement de l'introduction à la statistique et, d'autre part, elles complètent les formations de base sur l'évaluation des produits financiers. Dans ce flash mensuel, nous tentons d'expliquer pourquoi la volatilité mérite une attention particulière.

Qu'est-ce que la Volatilité ?

Pour expliquer à un non-initié ce qu'est la volatilité, on commencerait probablement par dire qu'il s'agit de la variabilité des prix des actifs, des cours des actions par exemple. On rajouterait peut-être que la façon naturelle de la mesurer est de calculer l'écart-type des rendements. Il s'agit ici d'une vulgarisation du concept de la volatilité historique, qui est fondamental dans de nombreuses applications de l'asset management et de la gestion des risques financiers.

Pour les spécialistes de la banque dont le métier est lié à la valorisation des produits dérivés, la volatilité, "par défaut", est celle qu'on obtient en inversant la formule de Black et Scholes de l'évaluation des options, c'est la volatilité implicite. L'une des hypothèses du modèle de Black et Scholes est que le prix de l'actif sous-jacent (par exemple, une action) suit un processus de diffusion log-normale. Cela implique, en particulier, que la distribution des rendements des actions est normale, et cela, quel que soit l'horizon de temps sur lequel s'effectue le calcul du rendement. D'un point de vue de la modélisation, la variabilité du prix dans la diffusion log-normale, également appelée mouvement brownien géométrique, est donnée par un seul paramètre : la volatilité.

En théorie, si les hypothèses du modèle de Black et Scholes étaient vérifiées, les prix des options seraient cohérents avec les estimations sur les données

historiques du paramètre de volatilité, i.e. l'écart type des rendements historiques. Malheureusement ce n'est pas le cas et, à partir des prix des options cotées sur le marché organisé, par inversion de la formule de Black et Scholes on trouve des valeurs de volatilité "implicite" bien différentes de celles estimées sur les données historiques. De plus, les résultats diffèrent pour des prix d'exercice et des maturités d'options différents, de sorte qu'au lieu d'une seule valeur nous obtenons "une nappe" de volatilité, ayant, en fonction du prix d'exercice de l'option, une forme particulière en \cup - le "smile" de volatilité. Les volatilités implicites peuvent être utilisées pour évaluer d'autres options non-cotées, ainsi la formule de Black et Scholes devient une méthode d'inter ou d'extrapolation.

Pourquoi cette divergence de volatilité historique et implicite? Parmi les raisons principales, le caractère non-gaussien des rendements des actifs et la non constance de la variabilité des prix dans le temps. D'un côté, la variabilité des prix dans le passé n'est pas forcément celle qui est anticipée par les acteurs du marché pour la période future. D'un autre côté, un seul paramètre ne suffit à caractériser la loi des rendements si cette dernière n'est pas gaussienne. A cela s'ajoutent des problèmes de manque de liquidité pour les options hors de la monnaie et de maturités lointaines.

Le terme de volatilité est souvent, à tort, identifié à son estimateur - volatilité historique ou volatilité implicite. En réalité, la définition de la volatilité

“au sens large” comme “phénomène de variabilité des prix”, par lequel nous avons commencé, serait plus appropriée. Pour lui donner plus de précision, on peut définir la variabilité d’une manière quantitative comme la structure dynamique des moments conditionnels de deuxième ordre dans la distribution des rendements des actifs.

A quoi ça sert ?

Maintenant, nous pouvons nous poser la question de l’utilité d’une vision sophistiquée de la volatilité comme “une structure dynamique”. De nombreuses applications dans les domaines de la valorisation et de la couverture de produits dérivés, du contrôle de risques et de la gestion de portefeuille existent.

Pour les produits dérivés, le concept de volatilité stochastique permet souvent d’affiner les valorisations et, plus important, la couverture *en vega* (i.e. couverture du risque de volatilité) par rapport au cadre, plus simple, du modèle de Black et Scholes. Il s’agit notamment de produits exotiques dont le pay-off dépend des trajectoires des prix (“path-dependent”) et qui sont fortement sensibles à la volatilité. De plus, les produits qui dépendent directement de la volatilité - les swaps de variance, sont de plus en plus traités sur les marchés. Afin de les évaluer, il n’y a pas d’autre choix qu’une modélisation directe de la volatilité. Précisons que nos arguments restent valables pour les produits dérivés dont le sous-jacent n’est pas une action ou un panier d’actions. Ainsi, le modèle SABR de volatilité stochastique est un standard pour modéliser les taux LIBOR forward.

Du point de vue du gestionnaire de risque, la modélisation précise de la volatilité est une tâche importante en soi, car les indicateurs de risque dépendent directement de la variabilité des prix. La prise en compte de la dynamique de la volatilité

est encore plus important s’il s’agit des mesures de pertes extrêmes, telles que la valeur en risque (Value-at-Risk, VaR) ou valeur en risque conditionnelle (Conditional VaR). En pratique, les grandes variations de prix sont plus souvent suivies par de grandes variations, et de petites variations par de petites variations. Ce phénomène, appelé regroupement de volatilité (“volatility clustering”) a un impact direct sur la mesure de VaR. En négligeant ce phénomène, on sous-estime la probabilité d’occurrence d’événements rares et donc les risques. De manière générale, l’importance de la modélisation de la dynamique de la volatilité croît avec l’horizon de temps considéré : si pour une mesure de VaR à 2 jours une mesure locale de volatilité peut suffire, cela n’est pas le cas, pour un calcul de VaR d’un portefeuille d’investissement à 1 an, ou pour le calcul de l’exposition maximale au risque de crédit à long terme par exemple.

En savoir plus

Le nouveau cycle de formations proposé par Renaissance Finance fournit des outils pratiques, nécessaires pour mesurer, expliquer et modéliser la dynamique des prix des actifs financiers. La première formation de cette série “Econométrie financière et volatilité des prix” aborde certains aspects de la théorie des séries temporelles dans un contexte pratique. Ceci permet la mise en œuvre immédiate de modèles économétriques dans le cadre d’activités de marché et de la gestion des risques. La deuxième formation, intitulée “Volatilité implicite et évaluation des produits dérivés” permet d’acquérir les compétences quantitatives, nécessaire pour maîtriser la valorisation des produits dérivés, tout en comprenant le lien entre prix et volatilité.