

UV111

Modélisation financière et applications

Fabrice Riva

Année universitaire 2008-09

1 Objectif

L'objectif de ce projet est de quantifier le risque de liquidité de différents actifs en utilisant l'approche utilisée par Chordia, Roll et Subrahmanyam dans l'article "Commonality in liquidity", Journal of Financial Economics, 2000, 56, pp 3–28. Une version de cet article est disponible à l'adresse <http://www.anderson.ucla.edu/documents/areas/fac/finance/2000-2.pdf>. La lecture de cet article n'est pas obligatoire mais pourra vous guider dans le commentaire des résultats produits par votre programme.

2 Mesure de la liquidité

Une mesure classique de la liquidité d'un actif est le **spread relatif coté** (*quoted bid-ask spread*). En notant $ask_{i,t}$ et $bid_{i,t}$ les prix ask et bid (respectivement) d'un actif i à l'instant t , le spread relatif coté de cet actif à l'instant t se calcule comme :

$$sr_{i,t} = \frac{ask_{i,t} - bid_{i,t}}{\frac{ask_{i,t} + bid_{i,t}}{2}} = 2 \times \frac{ask_{i,t} - bid_{i,t}}{ask_{i,t} + bid_{i,t}} \quad (1)$$

Plus le spread relatif est faible, plus le titre est réputé liquide. On passe du spread d'un titre au spread global du marché en calculant la moyenne équipondérée des spreads des différents titres à un instant donné. En notant, $sr_{m,t}$ le spread du marché dans son ensemble, il vient :

$$sr_{m,t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n sr_{i,t} \quad (2)$$

3 Les données

Les données à utiliser figurent sur le site. Du fait de contraintes sur la taille des fichiers pouvant être mis en ligne, les données ont dû être éclatées en 4 classeurs. Vous devrez

dans un premier temps (sans programmation) construire un classeur consolidé regroupant les 24 feuilles présentes. Vous nommerez ce classeur `Projet UV111 2008-09.xls`.

Vous trouverez également un classeur intitulé `Agreg1.xls` dont le contenu vous est précisé au niveau de l'étape 3 (cf. infra).

Les 24 feuilles représentent autant d'actions (appartenant toutes à l'indice CAC 40). Chacune des 24 feuilles est structurée de la façon suivante¹ :

- Colonne A : date au format jj/mm/aaaa
- Colonne B : heure au format hh:mm:ss
- Colonne C : prix bid
- Colonne D : prix ask

4 le projet étape par étape

Attention : Vous devez obligatoirement utiliser les noms de procédures, fonctions et variables qui vous sont indiqués dans la suite du texte. Le non-respect de cette consigne entraînera une pénalité de 4 points.

Etape 1 : calcul des spreads relatifs et identification de la tranche horaire

Procédure `Spread_Relatif_et_Heure()`

Ecrivez une procédure permettant de calculer pour chacun des enregistrements des différentes feuilles la valeur du spread relatif coté tel que défini par la relation (1). Cette valeur devra être stockée dans la colonne E. Concomitamment au calcul du spread relatif, la procédure devra également calculer la tranche horaire à laquelle est observé l'enregistrement en cours de traitement. Pour un enregistrement observé entre 9:00:00 et 9:59:59 (inclus), la valeur de la tranche horaire sera égale à 9. Pour un enregistrement observé entre 10:00:00 et 10:59:59 (inclus), la valeur de la tranche horaire sera égale à 10, etc. Vous pourrez pour ce faire utiliser la fonction `HOUR` à l'intérieur d'une formule (codée pour être utilisée par la propriété `Formula` ou la propriété `FormulaR1C1`). La valeur de la tranche horaire devra être stockée dans la colonne F.

Etape 2 : calcul du spread relatif moyen par tranche horaire

Procédure `Spread_Relatif_Individuel_Moyen_Par_Heure()`

L'objectif de cette étape est de calculer pour chacun des 24 titres, chacun des 15 jours d'enregistrements, et chacune des 9 tranches horaires que comporte une journée, le spread

¹La première ligne de chaque feuille contient les intitulés des différentes colonnes.

Figure 1: Aperçu de la feuille Agreg1

	A	B	C	D	E	F
1	Étiquettes de lignes	Moyenne de Spread Relatif 223	Étiquettes de lignes	Moyenne de Spread Relatif 4150	Étiquettes de lignes	Moyenne de Spread Relatif 75190
2	02/02/2004	0.001293972	02/02/2004	0.00105519	02/02/2004	0.00111664
3	9	0.002153688	9	0.001220449	9	0.001407795
4	10	0.001180372	10	0.000760987	10	0.001102771
5	11	0.001797552	11	0.000903646	11	0.001117086
6	12	0.000979908	12	0.000839106	12	0.000982614
7	13	0.000920837	13	0.00093928	13	0.001309296
8	14	0.001339062	14	0.000820087	14	0.000947194
9	15	0.000657883	15	0.001108752	15	0.001013044
10	16	0.00154569	16	0.001200625	16	0.001009364
11	17	0.000941078	17	0.001151956	17	0.000997654
12	03/02/2004	0.001420796	03/02/2004	0.000991311	03/02/2004	0.001209192
13	9	0.002077029	9	0.001053289	9	0.002724471
14	10	0.001240448	10	0.000880828	10	0.000999106
15	11	0.001743016	11	0.00109777	11	0.001124058
16	12	0.001598798	12	0.001143676	12	0.001086435
17	13	0.001165194	13	0.001042892	13	0.000969701
18	14	0.000833926	14	0.000788176	14	0.000986516
19	15	0.001341154	15	0.000863202	15	0.00123907
20	16	0.001283176	16	0.000930911	16	0.001012315
21	17	0.00119537	17	0.001218169	17	0.000953346
22	04/02/2004	0.001005067	04/02/2004	0.001104753	04/02/2004	0.001370135

relatif coté moyen horaire. Les résultats devront être stockés dans une feuille nommée "Agreg1" que vous pourrez ajouter manuellement au classeur contenant initialement les données relatives aux 24 actions.

Ce travail devra être réalisé en programmant la production d'un *tableau croisé dynamique* (TCD) dont les résultats devront être reportés dans la feuille **Agreg1** à raison de 2 colonnes par action (colonnes A et B pour le 1er titre, colonnes C et D pour le 2ème titre, etc.). Le schéma 1 vous donne un aperçu du résultat à produire. Si vous n'êtes pas familier des TCD, vous pourrez vous former à leur utilisation sur le site de Microsoft à l'adresse suivante :

<http://office.microsoft.com/training/training.aspx?AssetID=RC102058721036&pid=CR100479681036>

Une fois que vous aurez compris le fonctionnement des TCD en mode interactif, utilisez l'enregistreur de macros pour générer le code permettant de produire le résultat demandé. Attention, le code généré nécessite deux modifications pour pouvoir fonctionner correctement :

1. L'enregistreur de macro commet une erreur dans la spécification de l'adresse de la cellule de départ du TCD² dans la feuille "Agreg1". Ainsi, l'argument `TableDestination` ne doit pas être renseigné (pour le premier titre) sous la forme `="Agreg1!L1C1"`

²Cette erreur est également présente dans la spécification de la source des données du TCD (argument `SourceData`). La parade consiste ici simplement à affecter à cet argument une variable objet de type `Range` qui pointe vers la plage contenant les données du titre en cours de traitement.

mais sous la forme :="Agreg1!R1C1"

2. La valeur de l'argument `TableName` doit être modifiée à chaque appel de la procédure de création du TCD. Une façon simple de procéder est d'affecter à cet argument la chaîne de caractères correspondant au nom de la feuille du titre en cours de traitement.

Etape 3 : calcul du spread relatif du marché

Procédure `Spread_Relatif_Marche_Moyen_Par_Heure()`

Copiez (manuellement) dans un nouveau classeur intitulé `Agreg1.xls` le contenu de la feuille `Agreg1`. Dans le cas où vous n'auriez pas réussi à programmer l'étape 2, vous pouvez utiliser pour la suite du projet le fichier `Agreg1.xls` disponible sur le site.

Codez une procédure permettant de calculer pour les différents enregistrements disponibles (y compris les enregistrements récapitulatifs d'une journée – lignes 2, 12, 22, etc.) le spread moyen du marché calculé en utilisant la relation (2). Le résultat devra être stocké dans la colonne `AW`.

Etape 4 : calcul de la variation des spreads individuels et des spreads de marché

Procédure `Variation_Spreads()`

Déclarez une matrice `Matrice_Variations` de type `Double` à 120 lignes et 25 colonnes. L'objet de cette matrice est de stocker (1 colonne par titre + 1 colonne pour le marché) les variations relatives de spread entre deux tranches horaires consécutives, définies comme la quantité :

$$\Delta sr_{i,t} = \frac{sr_{i,t} - sr_{i,t-1}}{sr_{i,t-1}}$$

pour un titre donné, et la quantité :

$$\Delta sr_{m,t} = \frac{sr_{m,t} - sr_{m,t-1}}{sr_{m,t-1}}$$

s'agissant du marché. Attention, ces quantités doivent uniquement faire intervenir des spreads observés le même jour et ne doivent pas être calculées pour les données récapitulatives d'une journée (d'où un nombre de lignes de la matrice `Matrice_Variations` égal à 120). Une fois la matrice `Matrice_Variations` complètement renseignée, déversez son contenu dans une feuille "Agreg2" que vous aurez ajoutée manuellement au sein du classeur "Agreg1.xls".

Etape 5 : bêta de liquidité

Cette étape ne nécessite pas de programmation

A l'instar du modèle de marché, on suppose que la variation de liquidité d'un titre individuel peut être expliquée par la variation de liquidité du marché à travers une relation du type :

$$\Delta sr_{i,t} = \alpha_i + \beta_i \Delta sr_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

En utilisant la fonction `PENTE`, calculez le bêta de liquidité des différents titres. Quels sont les titres les plus sensibles aux variations de liquidité du marché ?

5 Travail à réaliser et organisation

Le travail doit être réalisé par groupes de 3 personnes maximum et 2 personnes minimum. Les différents membres d'un groupe doivent tous faire partie du même groupe de TD. Vous devez remettre un rapport écrit contenant un le code, les résultats obtenus et leur interprétation à votre chargé de TD. La remise est fixée au **5 juin 2009 à 16 heures**. Une remise hors-délais entraîne la perte automatique de 2 points auxquels s'ajouteront 2 points de pénalité supplémentaires par jour de retard. Le code doit faire l'objet d'un commentaire détaillé de façon à permettre au correcteur de comprendre le fonctionnement de votre programme. Le rapport devra être accompagné d'un CD contenant le fichier Excel constitué des feuilles de données, des feuilles de résultats et du module de code VBA.