

RISK NOTICE

From: Direction des Risques
Date: 13 février 2012

Markets affected: Transactions sur titres de créances exécutées ou déclarées sur les plateformes de négociation et appariement et sur MTS Italie.

AVIS SUR LES PARAMETRES DE COUVERTURE FINANCIERE ET METHODE DE CALCUL

Conformément à l'Instruction IV.2-5, LCH.Clearnet SA indique ci-dessous les étapes permettant de calculer les Marges ainsi que les paramètres utilisés dans le calcul du Dépôt de Garantie. En outre, l'algorithme utilisé pour le calcul des durations est également détaillé dans ce document.

Les paramètres concernant les couvertures pour les Pensions Livrées à départ différé et les appels de Fonds Complémentaires intra-journalier sont incluses dans cette Notice.

Cette notice informe de la mise en place de l'ajustement des marges et est détaillée dans le chapitre 3.

L'objectif de l'Ajustement des Marges (Variation Margin Adjustment), est d'ajuster les Marges (Variation Margin), afin de prendre en considération la période restante du repo en cours, entre la date de calcul et l'échéance de la transaction.

Cet algorithme entrera en vigueur sur la base des **positions au soir du 24 février 2012** pour l'appel de fonds du **27 février 2012**.

1. Paramètres des dépôts de garantie**1.1. BORNES ET COEFFICIENTS APPLIQUES SUR CHAQUE CLASSE DE DURATION**

Les obligations sont affectées dans des classes de duration en fonction du gouvernement émetteur et selon leur duration.

La duration est considérée comme le critère de risque, et est donc prise en compte pour la fixation des paramètres appliqués pour le calcul des dépôts de garantie.

Il existe 3 classes d'obligation, une pour chaque dette:

- Dette Italienne : les classes de duration sont numérotées de 001 à 012; la classe 12 est utilisée uniquement pour les obligations Italiennes indexées sur l'inflation (BTPi).
- Dette Française : les classes de duration sont numérotées de 101 à 113; les obligations Françaises OATi sont affectées aux classes de duration 101 à 111 et 113 en fonction de leur duration.
- Dette Espagnole : les classes de duration sont numérotées de 201 à 211.

Coefficients appliqués sur les positions « Italie » :

Classes : Italie	Duration	Taux de dépôt de garantie	Variation
001	(0-1 mois]	0,70%	↔
002	(1-3 mois]	1,10%	↔
003	(3-9 mois]	3,10%	↔
004	(0,75-1,25 ans]	3,60%	↔
005	(1,25-2 ans]	3,80%	↔
006	(2-3,25 ans]	4,70%	↔
007	(3,25-4,75 ans]	6,60%	↔
008	(4,75-7 ans]	8,10%	↔
009	(7-10 ans]	8,30%	↔
010	(10-15 ans]	11,45%	↔
011	(15-30 ans]	18,00%	↔
012	Italian inflation indexed Bonds (BTPi's)	15,85%	↔

Coefficients appliqués sur les positions « France » :

Classes : France	Duration	Taux de dépôt de garantie	Variation
101	(0-1 mois]	0,45%	↔
102	(1-3 mois]	0,60%	↔
103	(3-9 mois]	1,35%	↔
104	(0,75-1,25 ans]	1,50%	↔
105	(1,25-2 ans]	1,70%	↔
106	(2-3,25 ans]	2,15%	↔
107	(3,25-4,75 ans]	3,00%	↔
108	(4,75-7 ans]	3,65%	↔
109	(7-10 ans]	4,60%	↔
110	(10-15 ans]	5,20%	↔
111	(15-30 ans]	11,05%	↔
113	(30-50 ans]	16,10%	↔

Coefficients appliqués sur les positions « Espagne » :

Classes : Espagne	Duration	Taux de dépôt de garantie	Variation
201	(0-1 mois]	0,69%	↔
202	(1-3 mois]	0,95%	↔
203	(3-9 mois]	1,90%	↔
204	(0,75-1,25 ans]	2,20%	↔
205	(1,25-2 ans]	2,40%	↔
206	(2-3,25 ans]	3,22%	↔
207	(3,25-4,75 ans]	4,40%	↔
208	(4,75-7 ans]	6,15%	↔
209	(7-10 ans]	8,53%	↔
210	(10-15 ans]	9,61%	↔
211	(15-30 ans]	17,50%	↔

1.2. PRIORITES ET TAUX DE MINORATION INTRA ET INTER CLASSES

Les taux de minoration sont appliqués :

- 1) Sur les positions (positions achat versus vente) dans les intra et inter classes selon les priorités tel qu'il apparait dans les tableaux suivants (cf méthodologie).
- 2) Sur les positions (positions achat versus vente) entre deux dettes différentes : dans les inter classes selon les priorités tel qu'il apparait dans les tableaux suivants.

« Italie » : appliqués sur les positions en titres de la dette de l'Italie

Class	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012
001 Priority	10% 0001											
002 Priority		25% 0002	20% 0012									
003 Priority		20% 0012	40% 0003	15% 0013								
004 Priority			15% 0013	70% 0004	45% 0014	30% 0015						
005 Priority				45% 0014	70% 0005	50% 0016	35% 0017					
006 Priority				30% 0015	50% 0016	75% 0006	55% 0018	45% 0019	30% 0020			
007 Priority					35% 0017	55% 0018	70% 0007	60% 0021	45% 0022	35% 0023		
008 Priority						45% 0019	60% 0021	75% 0008	60% 0024	45% 0025		
009 Priority						30% 0020	45% 0022	60% 0024	75% 0009	60% 0026	30% 0027	
010 Priority							35% 0023	45% 0025	60% 0026	80% 0010	50% 0028	
011 Priority									30% 0027	50% 0028	75% 0011	
012 Priority												20% 0029

« France » : appliqués sur les positions en titres de la dette de la France

Class	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	113
101 Priority	30% 0101											
102 Priority		30% 0102	0% 0112									
103 Priority		0% 0112	45% 0103	45% 0113								
104 Priority			45% 0113	85% 0104	65% 0114	55% 0115						
105 Priority				65% 0114	75% 0105	70% 0116	60% 0117	45% 0118				
106 Priority				55% 0115	70% 0116	80% 0106	65% 0119	50% 0120	40% 0121			
107 Priority					60% 0117	65% 0119	80% 0107	65% 0122	50% 0123	45% 0124		
108 Priority					45% 0118	50% 0120	65% 0122	80% 0108	65% 0125	55% 0126	50% 0127	
109 Priority						40% 0121	50% 0123	65% 0125	80% 0109	70% 0128	60% 0129	
110 Priority							45% 0124	55% 0126	70% 0128	80% 0110	70% 0130	
111 Priority								50% 0127	60% 0129	70% 0130	85% 0111	
113 Priority												85% 0131

« Espagne » : appliqués sur les positions en titres de la dette de l'Espagne

Class	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
201 Priority	25% 0201										
202 Priority		25% 0202	0% 0212								
203 Priority		0% 0212	40% 0203	0% 0213							
204 Priority			0% 0213	65% 0204	0% 0214	0% 0215					
205 Priority				0% 0214	55% 0205	55% 0216	50% 0217	40% 0218			
206 Priority				0% 0215	55% 0216	75% 0206	65% 0219	50% 0220	45% 0221		
207 Priority					50% 0217	65% 0219	80% 0207	70% 0222	55% 0223	45% 0224	
208 Priority					40% 0218	50% 0220	70% 0222	80% 0208	65% 0225	55% 0226	40% 0227
209 Priority						45% 0221	55% 0223	65% 0225	80% 0209	70% 0228	55% 0229
210 Priority							45% 0224	55% 0226	70% 0228	80% 0210	65% 0230
211 Priority								40% 0227	55% 0229	65% 0230	85% 0211

« Italie – France »: appliqués sur les positions en titres des dettes émises par l'Italie et la France:

Class	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	113
001 Priority	30% 1001											
002 Priority		35% 1002	35% 1012									
003 Priority		30% 1013	30% 1003	30% 1014								
004 Priority			30% 1015	30% 1004	30% 1016	0% 1018						
005 Priority				30% 1017	30% 1005	25% 1020	0% 1022					
006 Priority				0% 1019	30% 1021	30% 1006	25% 1024	0% 1026	0% 1028			
007 Priority					0% 1023	30% 1025	30% 1007	25% 1030	0% 1032	0% 1034		
008 Priority						0% 1027	30% 1031	25% 1008	25% 1036	0% 1038		
009 Priority						0% 1029	0% 1033	30% 1037	30% 1009	25% 1040	0% 1042	
010 Priority							0% 1035	0% 1039	30% 1041	25% 1010	25% 1044	
011 Priority									0% 1043	30% 1045	30% 1011	
012 Priority												

« Italie – Espagne » : appliqués sur les positions en titres des dettes émises par l'Italie et l'Espagne:

Class	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
001 Priority	30% 2001										
002 Priority		25% 2002	20% 2012								
003 Priority		25% 2013	20% 2003	20% 2014							
004 Priority			20% 2015	20% 2004	45% 2016	0% 2018					
005 Priority				15% 2017	50% 2005	70% 2020	0% 2022				
006 Priority				0% 2019	50% 2021	70% 2006	70% 2024	0% 2026	0% 2028		
007 Priority					0% 2023	65% 2025	70% 2007	70% 2030	0% 2032	0% 2034	
008 Priority						0% 2027	65% 2031	70% 2008	70% 2036	0% 2038	
009 Priority						0% 2029	0% 2033	65% 2037	70% 2009	65% 2040	0% 2042
010 Priority							0% 2035	0% 2039	55% 2041	60% 2010	60% 2044
011 Priority									0% 2043	50% 2045	65% 2011
012 Priority											

« France – Espagne »: appliqués sur les positions en titres des dettes émises par la France et l' Espagne:

Class	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
101 Priority	30% 2101										
102 Priority		25% 2102	25% 2112								
103 Priority		25% 2113	20% 2103	20% 2114							
104 Priority			20% 2115	20% 2104	20% 2116	0% 2118					
105 Priority				20% 2117	25% 2105	30% 2120	0% 2122				
106 Priority				0% 2119	25% 2121	30% 2106	30% 2124	0% 2126	0% 2128		
107 Priority					0% 2123	25% 2125	25% 2107	30% 2130	0% 2132	0% 2134	
108 Priority						0% 2127	25% 2131	25% 2108	25% 2136	0% 2138	
109 Priority						0% 2129	0% 2133	25% 2137	25% 2109	30% 2140	0% 2142
110 Priority							0% 2135	0% 2139	20% 2141	25% 2110	30% 2144
111 Priority									0% 2143	25% 2145	30% 2111
113 Priority											

2. CALCUL DES MARGES (« Variation Margin »)

Le calcul se fait selon les étapes suivantes :

ETAPE 1 RECUPERATION DES PRIX DE MARCHES

La détermination des prix de références est définie dans une Notice dédiée.

Heure de récupération des prix :

- Titres de créances emis par l'état Français
 - BTAN : disponible entre 16h30 et 17h30
 - BTF et OAT : après 17H30
- Titres de créances emis par l'état Italien à 16H30
- Titres de créances emis par l'état Espagnol à 16H30

ETAPE 2 SELECTION DES LIGNES DE NEGOCIATION COMPRISE DANS LE CALCUL DES MARGES

Les Lignes de Négociation suivantes sont incluses dans le calcul des Marges:

- a) Pour les Transactions d'achat/vente, toutes les Lignes de Négociation non dénouées à la date de calcul des Couverture.
- b) Pour les Pensions Livrées, toutes les Lignes de Négociation résultant de la Transaction de Restitution non dénouées à la date de calcul des Couvertures, considérant que les Lignes de Négociation résultant de la Transaction Initiale ont déjà été dénouées.

ETAPE 3 CALCUL DU COUPON COURU

L'intervalle de temps considéré dans le calcul du coupon couru est différent selon le type de contrat :

- a) Pour les Ligne de Négociation d'achat/vente, le coupon couru est calculé à partir de la date de maturité du coupon précédent jusqu'à la date de règlement; il n'est pas nécessaire de mettre à jour un tel calcul pendant les trois jours entre la date de négociation et la date de règlement étant donné que le coupon n'a pas de lien avec le calcul des marges;
- b) Pour les Ligne de Négociation de pensions livrées, le coupon couru est calculé à partir de la date de maturité du coupon précédent jusqu'au premier jour ouvrable après le calcul des marges; dans ce cas on considère le coupon significatif pour le calcul des marges.

Le coupon couru sera calculé selon la convention de marché "EUROLAND" : Act/Act.

ETAPE 4 DETERMINATION DU TAUX D'INTERET DE LA PENSION LIVREE – «REPO»

Cas numéro 1 : Pensions livrées – « Repos » à taux fixe ou variable :

Les intérêts sur les opérations « repos » (RI) sont calculés à partir de la date de départ du repo jusqu'au premier jour ouvrable après le calcul de marges :

$$RI = \frac{t \times TA \times RR}{36000}$$

t est le nombre de jours, **TA** est le montant négocié et **RR** est le taux du repo.

Le taux du repo est arrondi à l'entier le plus proche l'Euro.

Cas numéro 2 : Pensions livrées au forfait

Les intérêts sur les opérations en repo (**RI**) sont calculés à partir de la date de départ du repo jusqu'au premier jour ouvrable après le calcul de marge :

$$RI = \frac{t \times TI}{RD}$$

t est le nombre de jours, **TI** est le taux d'intérêt négocié et **RD** est la durée du repo (jour j).

Le taux du repo est arrondi à l'entier le plus proche l'Euro.

ETAPE 5 DETERMINATION DU MONTANT REEVALUE DE LA LIGNE DE NEGOCIATION

Le montant réévalué de la Ligne de Négociation (**TRA**) est égal à la Valeur du Nominal (**NV**) du titre négocié, réévalué au cours du marché (**P**) (cf. étape 1) ci-après, augmenté du coupon couru (**AC**) calculé selon l'étape 3. Ainsi :

$$TRA = (NV/100) \times (P + AC)$$

Pour les obligations indexées sur l'inflation, le montant réévalué de la Ligne de Négociation (**TRA**) est égal à la Valeur du Nominal (**NV**) du titre négocié, réévalué au cours du marché (**P**) (cf. étape 1) ci-après, augmenté du coupon couru (**AC**) calculé selon l'étape 3. Ce montant est multiplié par l'indice de l'inflation (**Iidx**) disponible le jour du règlement.

Ainsi :

$$TRA = (NV/100) \times (P + AC) \times Iidx$$

ETAPE 6 CALCUL DES MARGES PAR LIGNE DE NEGOCIATION

Pour chaque Ligne de Négociation, la marge est égale à la différence entre le montant réévalué de la Ligne de Négociation à l'étape 5 et le montant négocié; Pour les Ligne de Négociation sur pensions livrées – « Repos », le montant des intérêts (cf. étape 4) doit également être pris en considération.

En conséquence :

a) Sur une Ligne de Négociation d'achat/vente :

Marges = (TRA – montant négocié) × signe de la position ¹.

b) Sur une Ligne de Négociation de Pensions Livrées :

Marges = (TRA – montant négocié – RI) × signe de la position ².

¹ Pour des Transactions d'achat/vente, l'acheteur de Valeurs Mobilières a une position longue (+1), et le vendeur une position courte (-1).

² Pour une Pension Livrée, l'acheteur de Valeurs Mobilières a une position courte (-1) et le vendeur une position longue (+1).

ETAPE 7 CALCUL DU TOTAL DES MARGES

Le Total des Marges est égal à la somme de toutes les Marges calculées pour chaque Ligne de Négociation.

$$\textit{Total des Marges} = \Sigma \textit{ Marges par Ligne de Négociation}$$

Une Marge négative représente un débit pour l'Adhérent Compensateur au profit de LCH.Clearnet SA; une Marge positive représente un crédit théorique pour l'Adhérent Compensateur.

3. Ajustement des Marges

L'objectif de l'Ajustement des Marges (Variation Margin Adjustment), est d'ajuster les Marges (Variation Margin), afin de prendre en considération la période restante du repo en cours, entre la date de calcul et l'échéance de la transaction.

Le calcul se décompose à travers les 8 étapes décrites ci-dessous.

Etape 1. Récupération des données de marchés

Les données de marchés sont récupérées par un fournisseur de données :

- L'Eonia quotidien récupéré à 18h45 (heure de Paris) provient de la Banque Centrale Européenne.
- Les taux Euribor récupérés à 11h30 (heure de Paris), proviennent de la Fédération Bancaire Européenne.
- Les taux Eurepo récupérés à 11h30 (heure de Paris), proviennent de la Fédération Bancaire Européenne.
- Les taux swap Eonia récupérés à 11h30 (heure de Paris), proviennent de la Fédération Bancaire Européenne.

Les taux qui sont utilisés dans les calculs, sont obtenus en utilisant une interpolation linéaire entre les deux points les plus proches de la courbe de taux de référence.

Etape 2. Sélection des transactions prises en compte dans le calcul de la Marge Ajustée:

Les positions suivantes sont évaluées (comme lors du calcul des Marges):

- a) Concernant les transactions cash, toutes les transactions non dénouées à la date du calcul de marge.
- b) Concernant les transactions de Repo, toutes les transactions dont la première jambe a déjà été dénouée mais sans que la deuxième ne le soit encore.

Etape 3. Evaluation des intérêts ajustés du Repo

Les intérêts ajustés du repo (RI') entre la date de démarrage et l'échéance de la transaction, sont explicités par la formule suivante:

$$RI' = \frac{T \times TA \times RR}{360 \times 100}$$

avec

T le nombre de jours entre le démarrage et l'échéance du repo,

TA le montant négocié,

$\frac{RR}{100}$ le taux de repo de la transaction en %.

- **Taux de repos indexés :**

Dans ce cas, RR est explicité par la formule suivante:

$$\frac{RR}{100} = \frac{(t+1) \times e_{\alpha}}{T} + \frac{(T-t-1) \times e_s}{T} + s$$

Avec

- t le nombre de jours calendaires entre la date de démarrage de la transaction et la date de calcul.
- $t \in \llbracket 0; T - 1 \rrbracket$, (ceci est valable pour l'ensemble du document)
- e_{α} le taux Eonia moyen (en %) entre la date de démarrage de la transaction et un jour ouvré suivant la date de calcul.
- e_s le taux swap Eonia (en %) entre le premier jour ouvré après la date de calcul et l'échéance de la transaction.
- s le spread du taux de repo de la transaction initiale (en %).

Etape 4. Détermination du taux de Repo de marché

$\frac{RR^f}{100}$ le taux de repo de marché (en %) entre le premier jour ouvré après la date de calcul et l'échéance de la transaction.

RR' est déterminé par interpolation linéaire à partir des taux Eurepo provenant de la Fédération Bancaire Européenne.

Etape 5. Détermination du montant réévalué ajusté de la ligne de négociation

Le montant réévalué de la ligne de négociation (TRA) est explicité par la formule suivante:

$$TRA = \frac{NV}{100} \times (P + AC)$$

Avec

- NV la valeur du nominal du titre négocié
- P le prix de marché
- AC le coupon couru

Pour les obligations indexées sur l'inflation, le montant réévalué de la ligne de négociation (TRA) est égal à la valeur du nominal (NV) du titre négocié, réévalué au cours du marché (P), augmenté du coupon couru (AC). Ce montant est multiplié par l'indice de l'inflation ($Iidx$) disponible le jour du règlement.

Ainsi :

$$TRA = \frac{NV}{100} \times (P + AC) \times Iidx$$

Le montant réévalué ajusté de la ligne de négociation (TRA') est explicité par la formule suivante pour les transactions cash ou repo :

$$TRA' = TRA \times \left(1 + \frac{RR' \times (T - t - 1)}{360 \times 100} \right)$$

Etape 6. Calcul de la Marge Ajustée (Adjusted Variation Margin) par transaction

La marge ajustée est explicitée par les formules suivantes :

a) Concernant les transactions Cash:

$$Marge\ Ajustée = \frac{TRA' - TA}{1 + \frac{r \times (T - t - 1)}{360}} \times sgn$$

b) Concernant les Repos: Les Repos classiques et les transactions Buy-Sell Back seront considérés séparément.

Transaction repo classique:

$$Marge\ Ajustée = \frac{TRA' - TA - RI'}{1 + \frac{r \times (T - t - 1)}{360}} \times sgn$$

Avec

r le taux Euribor (en %) entre la date de calcul et l'échéance du repo.

sgn +1 pour le détenteur du repo (vente de l'obligation au comptant et rachat à terme),

-1 pour le détenteur du repo inversé (achat de l'obligation au comptant et revente à terme).

Transaction Buy-Sell Back:

Par définition d'une transaction Buy-Sell Back, un terme correctif doit être considéré dans l'évaluation de la jambe retour de la transaction. Ce terme additionnel correspond à la somme des coupons capitalisés entre leurs dates de paiement et l'échéance de la transaction.

Concernant la transaction initiale, ce terme correctif (C_0) intègrera tous les coupons susceptibles de tomber entre le premier jour ouvré après le dénouement de la première jambe du repo et la date d'échéance de la transaction. Ces coupons sont capitalisés au taux de repo initial RR.

$$C_0 = \sum_i C_i \times \left(1 + \frac{RR \times (T - t_i)}{360 \times 100} \right)$$

Avec $(T - t_i)$ le nombre de jours entre la date de paiement du coupon jusqu'au dénouement de la deuxième jambe du repo.

C_i le $i^{\text{ème}}$ coupon

Concernant la transaction réévaluée, ce terme correctif (C') intègrera tous les coupons susceptibles de tomber à partir du premier jour ouvré après la date de calcul et la date d'échéance de la transaction. Ces coupons sont capitalisés au taux de repo de marché RR' .

$$C' = \sum_j C_j \times \left(1 + \frac{RR' \times (T - t_j)}{360 \times 100} \right)$$

Avec $(T - t_j)$ le nombre de jours entre la date de paiement du coupon jusqu'au dénouement de la deuxième jambe du repo.

C_j le $j^{\text{ème}}$ coupon

Ainsi:

$$\text{Marges Ajustées} = \frac{TRA' - C' - (TA - C_0 + RI')}{1 + \frac{r \times (T - t - 1)}{360}} \times \text{sgn}$$

Avec

r les taux Euribor (en %) entre la date de calcul et l'échéance du repo.

sgn +1 pour le détenteur du repo (vente de l'obligation au comptant et rachat à terme),

-1 pour le détenteur du repo inversé (achat de l'obligation au comptant et revente à terme).

Etape 7. Calcul du Total des Marges Ajustées

Le Total des Marges Ajustées est égal à la somme des Marges Ajustées des différentes transactions.

Etape 8. Ajustement des Marges

L'Ajustement des Marges est la différence entre les Marges Ajustées (Adjusted Variation Margin) et les Marges (Variation Margin):

$$\text{Ajustement des Marges} = \text{Marges Ajustées} - \text{Marges}$$

4. Dépôts de Garantie Spécifique (DGS) des Pensions Livrées à départ différé

a) Pour les Pensions Livrées à départ différé avec un taux d'intérêt indexé:

$$DGS = MT * (EONIA + Paramètre de Risque + Spread) * NbJour / 36000$$

b) les Pensions Livrées à départ différé avec un taux d'intérêt fixe:

Si la Transaction de Restitution est avant ou à J+4 (date de calcul + quatre jours ouverts):

$$DGS = MT * Taux Fixe * NbJour / 36000$$

Si non

$$DGS = MT * (Taux Fixe + Paramètre de Risque) * NbJour / 36000$$

Avec:

- J est le jour de calcul des Couvertures
- MT est le montant traité de la Transaction
- EONIA est le taux officiel EONIA à J-1
- Spread est le spread de la Transaction pour une Pension Livré avec un taux d'intérêt indexé
- Taux Fixe est le taux de la Transaction pour une Pension Livré avec un taux d'intérêt fixe
- NbJour est le nombre de jour calendaire entre la Transaction Initiale et la Transaction de Restitution
- Paramètre de Risque est défini dans la table ci-dessous en fonction du nombre de jour entre J et le jour de la Transaction de Restitution:

Intervalle (jour calendaire)	Paramètre de Risque
[0-7 days[1.05
[7-31 days[1.16
[31-91 days[2.47
[91-182 days[3.82
[182-364 days[4.27
>= 364 days	4.30

Les DGS sont calculés transaction par transaction.

Le montant final du Dépôts de Garantie Spécifique (DGS) des Pensions Livrées à départ différé est égal à la somme des valeurs absolues de tous les DGS calculés transaction par transaction, après un netting par code ISIN.

5. Paramètres des appels de Fonds Complémentaires intra-journalier

La session d'appel de Fonds Complémentaires intra-journalier commence à 13h45.

Le seuil d'appel est fixé à 0 euros.

6. Calcul de la duration

6.1. OBLIGATION "ZERO COUPON"

La duration est, par définition, égale à la maturité des obligations.

6.2. OBLIGATION A COUPON FIXE

Le calcul de la duration avec la méthode Macaulay pour une obligation comprenant un coupon produisant n flux de trésorerie $f_1, f_2, \dots, f_s, \dots, f_n$ qui correspondent aux maturités $t_1, t_2, \dots, t_s, \dots, t_n$ qui peuvent être réinvestis au taux i , est représentée par la formule suivante :

$$D = \frac{\sum_{s=1}^n t_s f_s (1+i)^{-t_s}}{\sum_{s=1}^n f_s (1+i)^{-t_s}} \times \frac{1}{v}$$

Description des variables :

=> n est le nombre de flux de trésorerie futurs (coupons et principal) ;

=> v est la fréquence annuelle de paiements des coupons (ex : 2 si semestriels);

=> ts est le nombre de périodes entre la date de calcul et le jour de maturité de fs ;

=> fs est le montant du flux de trésorerie périodique; il est égal à la durée du coupon, à la valeur nominale du titre, le dernier flux inclut le principal, qui est égal à la valeur nominale de l'obligation concernée;

=> i correspond au taux interne de retour (IRR); l'IRR est le taux d'actualisation appliqué aux flux de trésorerie futur de contrat à terme produit la valeur sur le marché actuelle de l'obligation. Il est obtenu en suivant l'équation suivante :

$$\sum_{s=1}^n f_s (1+i)^{-t_s} = P$$

=> P est la valeur actuelle de l'obligation sur le marché (prix du marché secondaire).

Tous les chiffres sont arrondis à la quatrième décimale.

6.3. OBLIGATIONS A TAUX VARIABLE

La méthode Macaulay pour la duration n'est pas applicable aux obligations à taux variables. La volatilité des prix des obligations est très faible ; en fait - puisque les coupons futurs sont ajustés au taux de marché - lors d'une baisse des taux d'intérêt, les gains sur le compte du capital sont compensés par les pertes sur le compte des intérêts recevables.

Cependant un tel réajustement du prix d'une obligation aux taux de marché n'est pas parfaitement valable pour CCTs , puisque le coupon couru est prédéterminé et sa stabilité a nécessairement un impact sur le prix de l'obligation (appelé "l'effet de rigidité"), ceci amènera de faibles variations de prix en cas de variations de taux d'intérêt¹.

Le modèle de duration pour les obligations à taux variable est souvent trop complexe pour des applications opérationnelles. La duration sur les obligations à taux variable peut être raisonnablement être assimilée à la durée résiduelle de maturité du coupon couru (t_1)².

6.4. OBLIGATIONS INDEXEES SUR L'INFLATION

BTPi : les obligations Italiennes indexées sur l'inflation sont considérées comme appartenant à la classe 012, indépendamment de leur duration .

OATi : les obligations Françaises indexées sur l'inflation sont affectées aux classes de duration de 001 à 011 et 013 selon leur duration

1 Le coupon est égal à 6 mois Rendibot brut déterminé au dernier fixing avant le départ de la période du coupon couru plus un spread (s, égal à 0.30 ou 0.15).

2 La formule modifiée de la duration (qui prend en considération aussi la diffusion s) pour des obligations à taux variable est la duration dites de Yawitz :

$$D_f = \frac{t_1}{(1+i)} + \frac{(s - fm)[1 - (1+i)^{-n}]}{P \times i} \times \left[\frac{1+i}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Cette formule prend en considération à la fois "l'effet de rigidité" déjà mentionné ainsi que "l'effet de location" qui est la différence entre le spread (s) et la marge financière (fm), qui correspond au coût complémentaire (comparé aux rendements de marche) appliqué par le marché aux obligations à taux flottants.

7. Annexe

Ci-dessous, un exemple de calcul de la duration au 28 septembre 2011 (date de règlement = le 29 septembre 2011) d'un BTAN (Isin FR0117836652. La maturité = 15 janvier 2015, le coupon annuel 2,5 %, paiement annuel.

	date	<i>t (en période)</i>	Flux (f)	Discounted cash flows $f(1+i)^{-t}$	$t \times$ discounted cash flows $f(1+i)^{-t}$
calcul	28 Sept 2011				
Premier coupon	15 Jan 2012	0.2957	2.5	2.4900	0.7363
Second coupon	15 Jan 2013	1.2977	2.5	2.4565	3.1879
Troisième coupon	15 Jan 2014	2.2971	2.5	2.4236	5.5671
Quatrième coupon + principal	15 Jan 2015	3.2964	102.5	98.0328	323.1525
			somme	105.4029	332.6438
			Duration	3.1559	

La duration est égale à 3,1559 ans (3 ans et 57 jours); le taux d'escompte (IRR) est égal à 1,361 % par an; il a été obtenu par le prix de marché de l'obligation sur marché secondaire (105,4053) le 28 septembre 2011.