

Dépréciations d'actifs financiers en IAS 39 : quelques caractéristiques

Pierre Théron

ptherond@galea-associes.eu | pierre@therond.fr

Galea & Associés | ISFA - Université Lyon 1

30 janvier 2014

Références

Travaux de recherche à l'origine de la présentation :

- J. Azzaz, S. Loisel & P.-E. Thérond (2014) Some characteristics of an equity security next-year impairment, *Review of Quantitative Finance and Accounting*, forthcoming (DOI : 10.1007/s11156-014-0432-x)

Travaux réalisés dans le cadre :

- de la Chaire *Management de la modélisation* (ISFA - BNP Paribas Cardif) : <http://isfa.univ-lyon1.fr/m2a>
- du projet de recherche DéCAF soutenu par l'Institut Europlace de Finance Louis Bachelier (EIF) : <http://isfa.univ-lyon1.fr/decaf>

Sommaire

- 1 Motivation
- 2 Formalisation
- 3 Principaux résultats
- 4 Illustrations

Sommaire

- 1 Motivation
 - Eléments de contexte
 - Quelques chiffres
 - Dépréciation IAS 39 : synthèse
 - Quelques chiffres (suite)
- 2 Formalisation
- 3 Principaux résultats
- 4 Illustrations

1.1. Éléments de contexte

- Normes IFRS actuelles
- Importance de la communication financière pour les institutions financières
- Gestion des risques liés à la communication financière (y.c. ORSA)

1.2. Quelques chiffres

Table : Investissements de compagnies d'assurance en 2011

(Mds €)	Allianz	Axa	CNP Assurances	Generali
Balance Sheet Size	641.472	730.085	321.011	423.057
Total equity	47.253	50.932	13.217	18.120
AFS Assets	333.880	355.126	231.709	175.649
AFS (Funds and equity securities)	26.188	20.636	27.618	20.53

1.3. Dépréciation IAS 39 : synthèse

Category	HTM	AFS		HFT
Eligible securities	Bonds	Bonds	Others (stock, funds, etc.)	Everything
Valuation	Amortized cost	Fair Value (through OCI)		Fair Value through P&L
Impairment principle	Event of proven loss	Event of proven loss	Significant or prolonged fall in the fair value	NA
Impairment trigger	Objective evidence resulting from an incurred event (cf. IAS 39 §59)		Two criteria (non-cumulative : cf. IFRIC July 2009) : significant or prolonged loss in the FV	NA
Impairment Value	Difference between the amortized cost and the revised value of future flows discounted at the original interest rate	In result : difference between reported value (before impairment) and the FV		NA
Reversal of the impairment	Possible in specific cases	Possible in specific cases	Impossible	NA

1.3. Dépréciation IAS 39 : synthèse

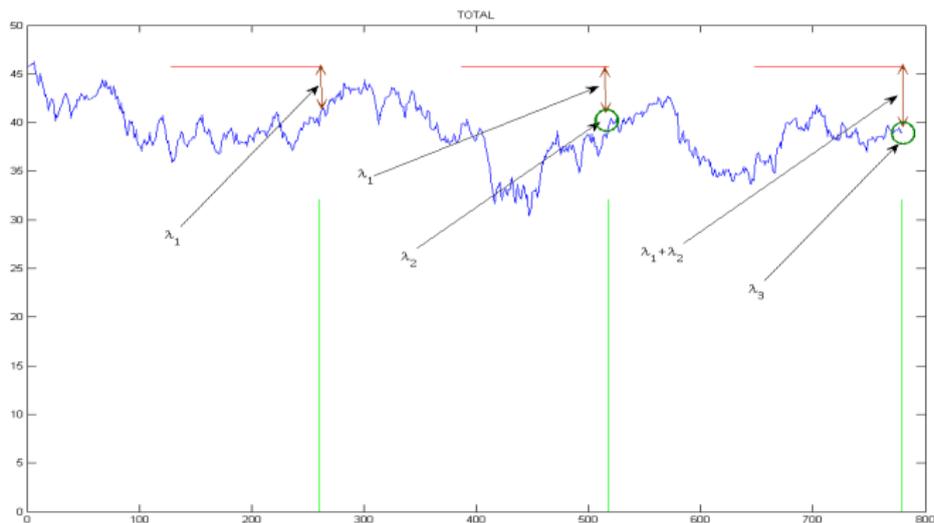


Figure : Illustration sur le cours de TOTAL entre 2010 et 2012 ($\alpha = 0.3$, $s = 0.5y$)

1.3. Dépréciation IAS 39 : synthèse

Table : Paramètres de dépréciation utilisés pour les instruments de capitaux propres AFS (2011)

Groupe	Paramètre <i>significatif</i>	Paramètre <i>prolongé</i> (mois)	Critère supplémentaire
Allianz	0.2	9	
Axa	0.2	6	
BNP Paribas	0.5	24	0.3 12 mois
CNP	0.5	36	0.3 6 mois
Crédit Agricole	0.4	∅	0.2 6 mois
Generali	0.5	36	
Groupama	0.5	36	
ING	0.25	6	
Scor	0.5	24	0.3 12 mois
Société Générale	0.5	24	

1.4. Quelques chiffres (suite)

Table : Résultat et pertes liées aux dépréciations d'instruments de capitaux propres AFS de compagnies d'assurance en 2011

(M€)	Allianz	Axa	CNP Assurances	Generali
Result	2804	4516	1141	1153
Impairment losses on AFS funds and equity securities	-2487	-860	-1600	-781

Sommaire

- 1 Motivation
- 2 Formalisation**
 - Notations
 - Conditions de dépréciation
 - Probabilité et montant déprécié
- 3 Principaux résultats
- 4 Illustrations

2.1. Notations

Principales notations :

- $S = (S_t)_{t \geq 0}$ le processus de prix de l'action
- t_a la date d'acquisition du titre
- $\lambda = (\lambda_s)_{s \in \{[t_a]+1, [t_a]+2, \dots\}}$ les dépréciations successives (éventuellement nulles)
- $\Lambda(S, t_a, t) = \sum_{s=[t_a]+1}^t \lambda(S, t_a, s)$ la somme des dépréciations passées
- $\Omega(S, t_a, t)$ la réserve de réévaluation au titre de S en t

A toute date de reporting t , on a la propriété d'équilibre du bilan :

$$S_t - S_{t_a} = \Omega(S, t_a, t) + \Lambda_t.$$

2.2. Conditions de dépréciation

Présomption de dépréciation en $t + 1$ si :

$$\begin{cases} S_{t+1} \leq (1 - \alpha)S_{t_a}, \text{ or;} \\ \forall u \in]t + 1 - s, t + 1], S_u \leq S_{t_a}, \end{cases}$$

où α et s sont déterminés par le groupe. α est le paramètre de baisse significative et s la durée pour considérer que la baisse est prolongée.

Dépréciation effective si, de plus

$$S_{t+1} \leq S_{t_a} - \Lambda_t.$$

La dépréciation λ_{t+1} est alors d'un montant :

$$\lambda_{t+1} = S_{t_a} - \Lambda_t - S_{t+1} = K_t - S_{t+1}.$$

2.3. Probabilité et montant déprécié

Notons J_{t+1} la probabilité d'une dépréciation effective à la date de reporting $t + 1$, on a :

$$J_{t+1} = (S_{t+1} \leq (1 - \alpha)S_{t_a}, S_{t+1} \leq K_t) \cup \left(\max_{t+1-s \leq u \leq t+1} S_u \leq S_{t_a}, S_{t+1} \leq K_t \right),$$

qui se réécrit aisément en introduisant $m_t = \min((1 - \alpha)S_{t_a}, K_t)$ par :

$$\begin{aligned} \mathbb{P}_t [J_{t+1}] &= \mathbb{P}_t [S_{t+1} \leq m_t] + \mathbb{P}_t \left[\max_{t+1-s \leq u \leq t+1} S_u \leq S_{t_a}, S_{t+1} \leq K_t \right] \\ &\quad - \mathbb{P}_t \left[\max_{t+1-s \leq u \leq t+1} S_u \leq S_{t_a}, S_{t+1} \leq m_t \right]. \end{aligned}$$

2.3. Probabilité et montant déprécié

De la même manière, le montant déprécié en $t + 1$ est :

$$\lambda_{t+1} = (K_t - S_{t+1})^+ \mathbf{1} \left\{ \max_{t+1-s \leq u \leq t+1} S_u \leq S_{t_a} \cup S_{t+1} \leq (1 - \alpha) S_{t_a} \right\},$$

avec $K_t = S_{t_a} - \Lambda_t$.

On peut le réécrire comme la somme de trois termes :

$$\lambda_{t+1} = X_{t+1} + Y_{t+1} - Z_{t+1},$$

avec

- $X_{t+1} = (K_t - S_{t+1})^+ \mathbf{1} \{ \max_{t+1-s \leq u \leq t+1} S_u \leq S_{t_a} \},$
- $Y_{t+1} = (K_t - S_{t+1})^+ \mathbf{1} \{ S_{t+1} \leq (1 - \alpha) S_{t_a} \},$ et
- $Z_{t+1} = (K_t - S_{t+1})^+ \mathbf{1} \{ \max_{t+1-s \leq u \leq t+1} S_u \leq S_{t_a} \} \mathbf{1} \{ S_{t+1} \leq (1 - \alpha) S_{t_a} \}.$

2.3. Probabilité et montant déprécié

Les trois termes peuvent être interprétés comme les payoffs d'options de sous-jacent S :

- le premier celui d'une *rear-end up-and-out* put option (cf. Hui (1997))
- le deuxième celui d'un put européen classique,
- le troisième correspondant à la somme d'une *rear-end up-and-out* put option et d'une quantité de compensation.

L'objectif étant de déterminer les caractéristiques d'une dépréciation future (horizon d'un an) dans une problématique de gestion du risque (prédiction, mesures de risque et prise de décision), les résultats qui suivent vont être obtenus :

- au moyen d'outils de finance mathématique (théorie des options),
- mais sous la **probabilité réelle** !

Sommaire

- 1 Motivation
- 2 Formalisation
- 3 Principaux résultats**
 - Modèle et vue d'ensemble des résultats
 - Principaux résultats
- 4 Illustrations

3.1. Modèle et vue d'ensemble des résultats

On se place dans le modèle de Black & Scholes et l'on obtient des formules fermées pour :

- la probabilité de dépréciation à horizon 1 an ;
- l'espérance mathématique de la dépréciation dans 1 an ;
- la distribution de la dépréciation dans 1 an.

3.2. Principaux résultats

Théorème (Probabilité de dépréciation)

The probability to recognize an impairment at future time $t + 1$, given the information \mathcal{F}_t at time t , is given by

$$\mathbb{P}_t [J_{t+1}] = \left(\frac{S_{t_2}}{S_t} \right)^{k_1 - 1} [\Psi_\rho (C, D(K_t)) - \Psi_\rho (C, D(m_t))] + \Phi (-A(K_t)) + \Psi_\rho (B, A(K_t)) - \Psi_\rho (B, A(m_t)),$$

where Φ denotes the c.d.f. of a standard normal distribution, and Ψ_ρ is the bivariate normal distribution function : for all x, y , $\Psi_\rho(x, y) = \mathbb{P}_t [X \leq x, Y \leq y]$ where (X, Y) is a Gaussian vector with standard marginals and correlation ρ .

3.2. Principaux résultats

Les autres variables entrant dans l'expression, pour $x \in \{m_t, K_t\}$:

- $A(x) = \frac{\ln(S_t/x) + \mu}{\sigma} - \frac{\sigma}{2}$, $A'(x) = A(x) + \sigma$,
- $B = \frac{\ln(S_t/S_{t_a}) + \mu(1-s)}{\sigma\sqrt{(1-s)}} - \frac{\sigma\sqrt{(1-s)}}{2}$, $B' = B + \sigma\sqrt{(1-s)}$,
- $C = \frac{\ln(S_{t_a}/S_t) + \mu(1-s)}{\sigma\sqrt{(1-s)}} - \frac{\sigma\sqrt{(1-s)}}{2}$, $C' = C + \sigma\sqrt{(1-s)}$,
- $D(x) = \frac{\ln(S_{t_a}^2/S_t x) + \mu}{\sigma} - \frac{\sigma}{2}$, $D'(x) = D(x) + \sigma$,
- $k_1 = \frac{2\mu}{\sigma^2}$,

3.2. Principaux résultats

Théorème (Espérance de dépréciation)

The expectation of next-year impairment, given the information \mathcal{F}_t at time t , is given by

$$\begin{aligned} \mathbb{E}_t [\lambda_{t+1}] = & S_t e^{\mu} \left(\frac{S_{t_a}}{S_t} \right)^{k_1 - 1} [\Psi_{-\rho}(C', -D'(K_t)) - \Psi_{-\rho}(C', -D'(m_t))] \\ & + S_t e^{\mu} [\Psi_{\rho}(-B', -A'(m_t)) - \Phi(-A'(m_t)) - \Psi_{\rho}(-B', -A'(K_t))] \\ & + K_t [\Psi_{\rho}(-B, -A(K_t)) + \Phi(-A(m_t)) - \Psi_{\rho}(-B, -A(m_t))] \\ & + (K_t - m_t) \left(\frac{S_{t_a}}{S_t} \right)^{k_1 - 1} [\Phi(-D(m_t)) - \Psi_{\rho}(-C, -D(m_t))] \\ & - K_t \left(\frac{S_{t_a}}{S_t} \right)^{k_1 - 1} \Psi_{-\rho}(C, -D(K_t)) + m_t \left(\frac{S_{t_a}}{S_t} \right)^{k_1 - 1} \Psi_{-\rho}(C, -D(m_t)), \end{aligned}$$

where all constant numbers, variables and parameters are defined in Theorem 1.

3.2. Principaux résultats

Deux résultats de sensibilité :

Théorème (Sensibilité de la probabilité)

La probabilité de dépréciation est décroissante en α , μ , Λ et s . De plus, elle est convexe en α , μ , μ et s .

Théorème (Sensibilité de l'espérance)

La valeur espérée de la dépréciation est décroissante en α , μ , Λ et s , croissante en σ . De plus, elle est convexe en α , μ , σ et Λ , et concave en s .

3.2. Principaux résultats

Théorème (Fonction de répartition des dépréciations)

La fonction de répartition des dépréciations à horizon 1, sachant l'information \mathcal{F}_t disponible en t , est donnée par :

$$\mathbb{P}_t [\lambda_{t+1} \leq l] = \begin{cases} (1 - \mathbb{P}_t [J_{t+1}]) + \Phi(A(K_t - l)) - \Phi(A(K_t)) \\ + \left(\frac{S_{t_a}}{S_t}\right)^{k_1 - 1} [\Psi_\rho(C, D(K_t)) - \Psi_\rho(C, D(K_t - l))] \\ + \Psi_\rho(B, A(K_t)) - \Psi_\rho(B, A(K_t - l)) \\ \Phi(A(K_t - l)) \end{cases} \begin{matrix} , 0 \leq l \leq K_t - m_t, \\ , K_t - m_t < l \leq K_t, \end{matrix} \quad (1)$$

avec les mêmes variables et paramètres que dans le théorème 1.

Sommaire

- 1 Motivation
- 2 Formalisation
- 3 Principaux résultats
- 4 Illustrations**
 - Sensibilités
 - Illustrations

4.1. Sensibilités

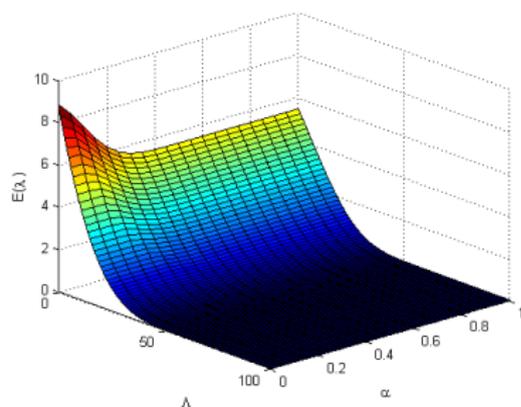
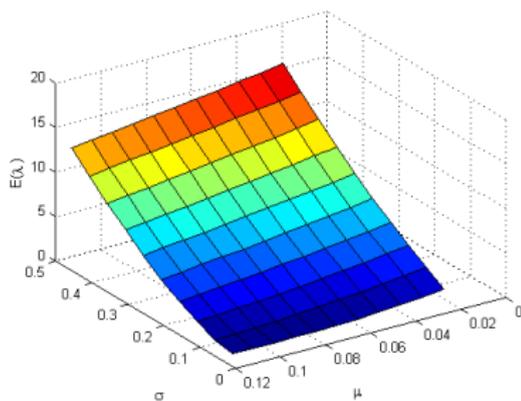


Figure : Average next-year impairment as a function of μ and σ (left), and of α and Λ (right).

4.2. Illustrations

Table : Dépréciation dans un an pour TOTAL (fonction des dépréciations passées)

Total. $S_{t_a} = 45.795$

S_t	Λ	$\mathbb{P}_t [J_{t+1}]$	$\mathbb{E}_t [\lambda_{t+1}]$	$VaR(80\%)$	$VaR(95\%)$	$VaR(99.5\%)$
38.42	2.28975	0.5509	4.0699	10.7697	16.2236	21.402
	4.5795	0.5075	3.3007	8.4799	13.9338	19.1123
	22.8975	0.0078	0.0124	0	0	0.7943
	34.34625	0	0	0	0	0

4.2. Illustrations

Table : Impact des critères de dépréciation d'Axa et Generali pour cinq titres différents

	Axa		Generali	
	$\mathbb{P}_t [J_{t+1}]$	$\mathbb{E}_t [\lambda_{t+1} J_{t+1}]$	$\mathbb{P}_t [J_{t+1}]$	$\mathbb{E}_t [\lambda_{t+1} J_{t+1}]$
BNP Paribas	0.3331	21.3545	0.0698	33.8002
Bouygues	0.2762	10.3336	0.011	20.3283
Carrefour	0.2851	8.7095	0.0162	16.4673
Pernod Ricard	0.2374	13.1027	0.00076	32.1938
Total	0.2365	9.7935	0.00069	24.2181

La suite ?

Travaux en cours sur :

- le cadre multipériodique
- la vision portefeuille
- les dépréciations obligatoires en IFRS 9
- l'impact des politiques de dépréciation sur les éléments de communication financière

Quelques références bibliographiques

- Batens, N. (2007). Modeling equity impairments. *Belgian Actuarial Bulletin*, 7(1) :24–33.
- Carr, P. (1995). Two extensions to barrier option valuation. *Applied Mathematical Finance*, 2 :173–209.
- Carr, P. and Chou, A. (1997a). Breaking barriers : Static hedging of barrier securities. *Risk*. October.
- Carr, P. and Chou, A. (1997b). Hedging complex barrier options. Working paper.
- Chuang, C.-S. (1996). Joint distribution of Brownian motion and its maximum, with a generalization to correlated BM and applications to barrier options. *Statistics & Probability Letters*, 28 :81 – 90.
- Hui, C. H. (1997). Time-dependent barrier option values. *The Journal of Futures Markets*, 17(6) :667–688.
- Rubinstein, M. and Reiner, E. (1991a). Breaking down the barriers. *Risk Magazine*, 8 :28–35.