

ISFA

Support de cours du 12 février 2010

Modèles financiers en Assurance

Méthodes déterministes : quelques principes et illustrations

Norbert Gautron

1. Présentation générale

1.1. Objectifs visés par les modèles financiers

1.2. Quelques modèles financiers en Assurance

2. Rappels sur le cadre comptable et réglementaire

2.1. La notion de Bilan

2.2. La notion de Compte de Résultat

2.3. Les évolutions en cours au niveau de la comptabilité des entreprises d'assurances

3. Rappels sur les méthodes déterministes

3.1. Tarification

3.2. Provisionnement

3.3. Comptes prévisionnels

3.4. Tests de rentabilité (« Profit-Testing »)

3.5. Valeur Intrinsèque (« Embedded Value »)

3.6. Gestion Actif/Passif (« ALM »)

1.1. LES OBJECTIFS VISES PAR LES MODELES FINANCIERS

- Fournir des outils permettant :
 - de mesurer le coût des risques auxquels sont exposées les entreprises d'assurances,
 - d'analyser le risque d'insolvabilité de l'entreprise.
- Intégrer le niveau (et la volatilité) des risques dans la mesure du coût des risques.
- Dépasser les notions habituelles utilisées en Mathématiques des Assurances (calculs en espérance), en introduisant les notions de « Juste Valeur » (ou « Fair Value ») et les méthodes de calcul stochastiques.
- Les modèles probabilistes ne sont pas présentés au cours de cette session (cf. cours de F.PLANCHET par ailleurs)

1.2. QUELQUES MODELES FINANCIERS EN ASSURANCE

- **Les modèles déterministes de tarifs**
- **Les modèles d'actifs (projection des rendements financiers des portefeuilles d'assurance)**
- **Les modèles de passifs**
- **Les modèles DFA**
- **L'analyse de la solvabilité (mesure de la « Current Exit Value », du SCR et du MCR)**
- **La norme IFRS Assurance (mesure de la « Current Exit Value » / « Fulfillment Value »)**
- **L'allocation d'actifs financiers**
- **Les méthodes probabilistes de provisionnement (garanties plancher par exemple, en cas de vie ou en cas de décès)**

2.1. LA NOTION DE BILAN

- Bilan = Photographie du Patrimoine de l'entreprise d'assurance à une date donnée.
- Actif = Ensemble des biens (incorporels, mobiliers, immobiliers) de l'entreprise.
- Passif = Ensemble des dettes (vis-à-vis des actionnaires ou des membres fondateurs pour la partie des Fonds Propres et vis-à-vis des assurés pour la partie Provisions).
- Question de base : Suivant quels critères évaluer les actifs et les passifs ?
 - Exemple des actifs cotés : valorisation au coût historique (prix d'achat) ou à la valeur de marché ou suivant un autre critère (cf. le cas des actions lors de la clôture des comptes 2008 et notamment la recommandation ACAM/CNC du 15 décembre 2008),
 - Exemple des provisions mathématiques : quelle est la meilleure estimation des dettes contractées vis-à-vis des assurés ? (cf. approche prudentielle vs l'approche économique).

• EXEMPLE DE BILAN

2.2. LA NOTION DE COMPTE DE RESULTAT

- Compte de résultat = Mise en perspective sur la période étudiée de la totalité des produits et des charges.
- Caractéristique du Plan Comptable actuel (en vigueur depuis les comptes 1995) : séparation des produits/charges de l'activité d'assurance (Compte technique) des autres produits/charges (Compte non technique).
- **EXEMPLE DE COMPTE DE RESULTAT**

2.3. LES EVOLUTIONS DU CADRE COMPTABLE

- **Préliminaire**

Le résultat sur une période d'une entreprise d'assurance correspond :

- A la variation des fonds propres de l'entreprise d'assurance (Approche Bilan), c'est-à-dire à la variation des actifs nette de la variation des passifs.
- Au total des produits enregistrés sur la période, diminué de la totalité des charges constatées sur cette même période (Approche Compte de Résultat).

- **Les évolutions**

Les normes comptables actuelles (en vigueur depuis 1995 pour les comptes sociaux et 2000 pour les comptes consolidés) vont évoluer de manière sensible pour les comptes consolidés/combinés des entreprises d'assurances, à horizon 2011/2012.

L'approche Bilan est privilégiée par les nouvelles normes comptables (Normes IAS 39 et Assurances). Les actifs et les passifs devront être estimés à leur « Juste Valeur » (cf notion de « Current Exit Value » ou de « Fulfillment Value »).

Cf. <http://www.iasb.org/Current+Projects/IASB+Projects/Insurance+Contracts/Insurance+Contracts.htm>

3.1. LA TARIFICATION

- **Principes de la tarification (en France)**
 - Approche en « espérance » : égalité à la souscription du contrat de la valeur actuelle probable des engagements pris par l'assureur et de la valeur actuelle probable des engagements pris par le souscripteur.
 - Les éléments rentrant dans le calcul de l'espérance sont fixés de manière prudente (cf. réglementation applicable). En Vie : table de mortalité, lois de morbidité, taux d'actualisation, chargements.

- **Illustration :**
 - **Tarif d'un contrat Vie-Entière**
 - **Tarif d'un contrat RC**

3.2. LE PROVISIONNEMENT

- **Principes du provisionnement (en France)**
 - Approche en « espérance », suivant une méthode prospective : la provision mathématique correspond à la différence entre la valeur actuelle probable des engagements pris par l'assureur et la valeur actuelle probable des engagements pris par le souscripteur.
 - Les éléments rentrant dans le calcul de l'espérance sont fixés de manière prudente et peuvent être différents des éléments retenus pour la tarification (s'ils sont plus prudents).
 - Les provisions techniques vont au-delà de la notion de provision mathématique (provision globale de gestion, provision pour aléas financiers, réserve de capitalisation, provision pour risque d'exigibilité, provision pour dépréciation à caractère durable sur actifs, ...).
- **Illustration : Provision d'un contrat Capital Différé avec contre-assurance des provisions mathématiques.**

3.3. LES COMPTES PREVISIONNELS

- **Principes des comptes prévisionnels**
 - Mettre en perspective les résultats futurs probables de l'entreprise d'assurance.
 - Dérouler les produits et les charges et les marges dégagés par les contrats (marge technique, marge financière, marge de gestion, marge de réassurance).
 - Approche souvent en « espérance », pour différents scénarii d'hypothèses sur les grandeurs les plus importantes : rendement prévisionnel des actifs, taux de rachat des contrats, niveau de la production nouvelle, ...
- **Illustration : Comptes prévisionnels sur un contrat de type Capital Différé avec contre-assurance des provisions.**

3.4. LES TESTS DE RENTABILITE

- **Principes des tests de rentabilité**
 - Mettre en perspective les résultats futurs probables de l'entreprise d'assurance et les investissements réalisés pour dégager ces résultats.
 - Estimer le retour sur fonds investis, suivant différents critères (Valeur actuelle probable, Taux de rendement interne, Point-mort, Durée de remboursement).
 - Approche souvent en « espérance », analogue à celle décrite ci-avant pour les comptes prévisionnels.

3.4. LES TESTS DE RENTABILITE (Suite)

- **La notion de marge de solvabilité**
 - En Europe, les entreprises d'assurance doivent afficher une richesse au moins égale à la marge de solvabilité.
 - D'après Solvabilité 1, la marge de solvabilité est égale (de manière schématique) :
 - En vie : 4% (resp. 1%) des provisions pour les contrats en euros (resp. en UC) plus de 0,10% à 0,30% des capitaux sous-risque.
 - En non vie : 18%/16% des primes ou 26%/23% de la charge moyenne des sinistres.
 - Dans les deux cas, prise en compte partielle de la réassurance pour alléger les contraintes de marge de solvabilité.

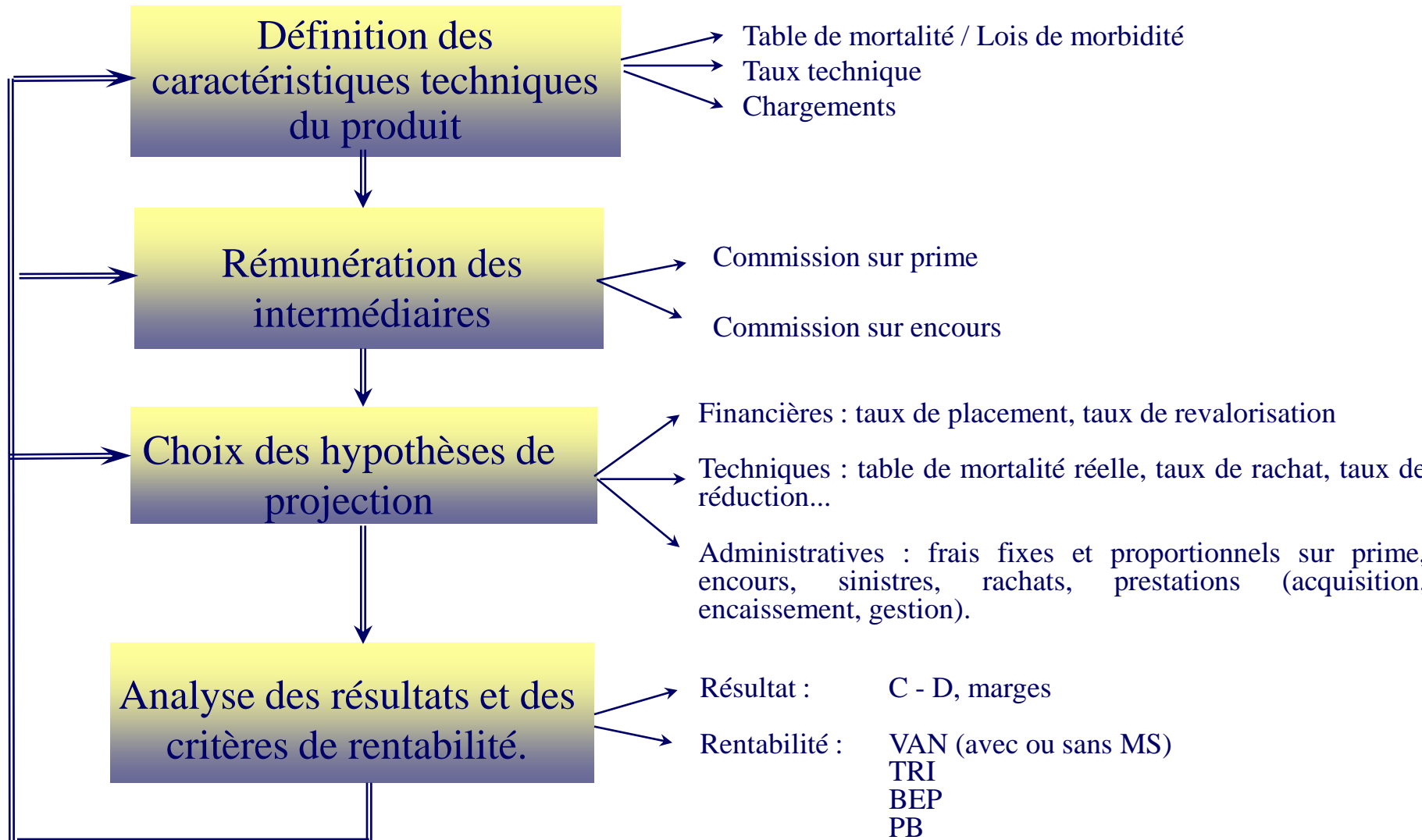
3.4. LES TESTS DE RENTABILITE (suite)

- **La notion de marge de solvabilité**
 - La richesse retenue par la Directive européenne, pour Solvabilité 1, correspond :
 - aux fonds propres
 - aux titres subordonnés (dans certaines limites)
 - à la réserve de capitalisation
 - et sous certaines conditions aux plus-values latentes sur actifs financiers et à la valeur actuelle des bénéfices futurs probables.
 - Le « test d'exigibilité » (état réglementaire C6 bis) vient compléter l'analyse de la solvabilité.
- **Illustrations :**
 - Mesure de la rentabilité sur un contrat de type Temporaire Décès
 - Mesure de la rentabilité sur un contrat de type Capital Différé avec contre-assurance des provisions.

3.4. LES TESTS DE RENTABILITE (suite)

- **Solvabilité 2**
 - Notions de :
 - Current Exit Value (Best estimate et Marge de risque)
 - SCR /MCR
 - Tier 1 / Tier 2 / Tier 3
 - Own funds / Anciliary funds
 - De nouvelles contraintes de solvabilité impliquent une remise en cause de la rentabilité de certains produits.

3.4. LES TESTS DE RENTABILITE (suite)



3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Nota Bene : dans cette présentation sur les méthodes déterministes, seule la notion d' « embedded value traditionnelle, à l'exclusion des « embedded value stochastiques » telles que les EEV/MCEV.

Pour ces dernières, cf « www.cfoforum.nl », notamment pour les papiers de 2008 et 2009 sur les principes de calcul de la MCEV.

- **Définitions**

- La valeur intrinsèque correspond à la somme :
 - de l'actif net corrigé (ie les capitaux propres comptables corrigés en ajoutant les éléments latents non comptabilisés, en particulier certaines plus-values ou moins-values latentes sur les placements),
 - et de la valeur de portefeuille (ie la valeur actuelle des flux nets qui seront dégagés par les contrats en portefeuille au moment de l'évaluation (après prise en compte des fonds propres immobilisés)).

A cette valeur intrinsèque, on ajoute la valeur du « Goodwill » afin d'obtenir la valeur totale de l'entreprise d'assurance (ou Appraisal value).

La valeur du Goodwill correspond à l'actualisation des flux relatifs au portefeuille d'affaires nouvelles que l'entreprise d'assurance pourra souscrire sur sa lancée.

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

- **Illustration sur une entreprise fictive**

BILAN SIMPLIFIE RESUME (en M€)

ACTIF		PASSIF	
Obligations (R332-19)	1 100	Fonds Propres ⁽¹⁾	60
Autres (R332-20)	180	Provisions mathématiques	
		Epargne	1 000
		Vie Entière	120
		Article 83	100
Total actif	1 280	Total passif	1 280

(1) Fonds propres	capital social	45 M€
	report à nouveau	7 M€
	résultat de l'exercice	3 M€
	réserve de capitalisation	5 M€

Contrainte de solvabilité 50 M€

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

$$\begin{aligned} &\text{Actif net corrigé} \\ &= \\ &\text{Fonds Propres} \\ &+/- \\ &\text{Correctifs} \end{aligned}$$

Questions :

- Quid de la réserve de capitalisation ?
- Quid des plus-values latentes ou moins-values latentes ?
- Quid des provisions dotées à partir des fonds propres ?

Exemple:

$$\begin{aligned} \text{ANC} = & \text{Capital social (45 M€)} \\ & + \text{report à nouveau et résultat (10 M€)} \\ & + 15 \% * (1 - \text{IS}) * \text{réserve de capitalisation (5 M €)} \\ & \# 55,4 \text{ M€} \end{aligned}$$

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Valeur de portefeuille

=

Valeur actuelle des résultats futurs probables issus des contrats en portefeuille à la date d'évaluation (intégrant l'immobilisation des fonds propres)

Question : Coût d'immobilisation des fonds propres calculé à partir des contraintes de solvabilité ou des fonds propres réellement immobilisés ?

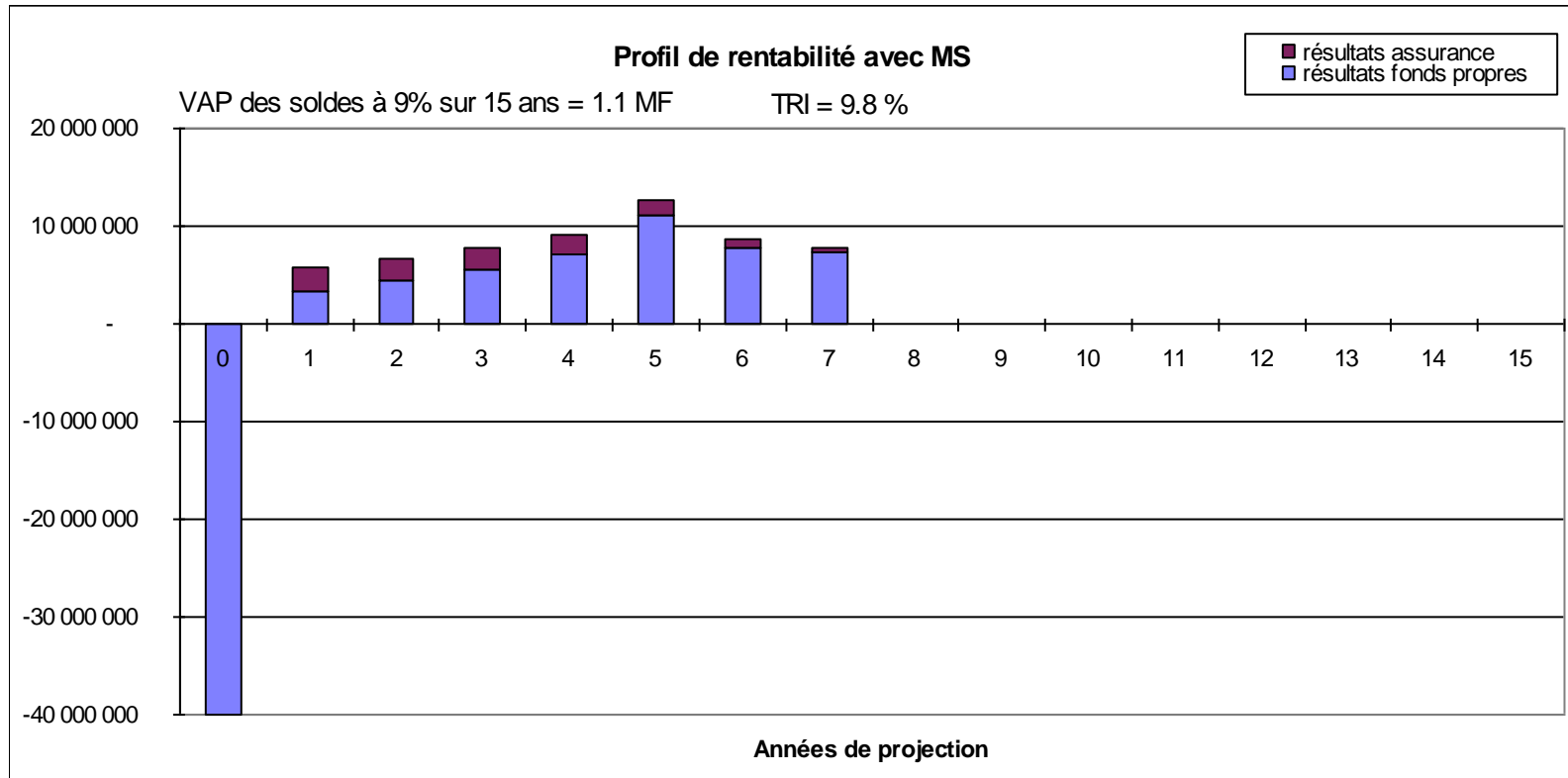
3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

L'échantillonnage

- Etude, contrat par contrat, des principaux critères explicatifs de la rentabilité.
 - Segmentation du Portefeuille et élaboration des polices-types « model-points » en fonction de ces critères explicatifs.
-

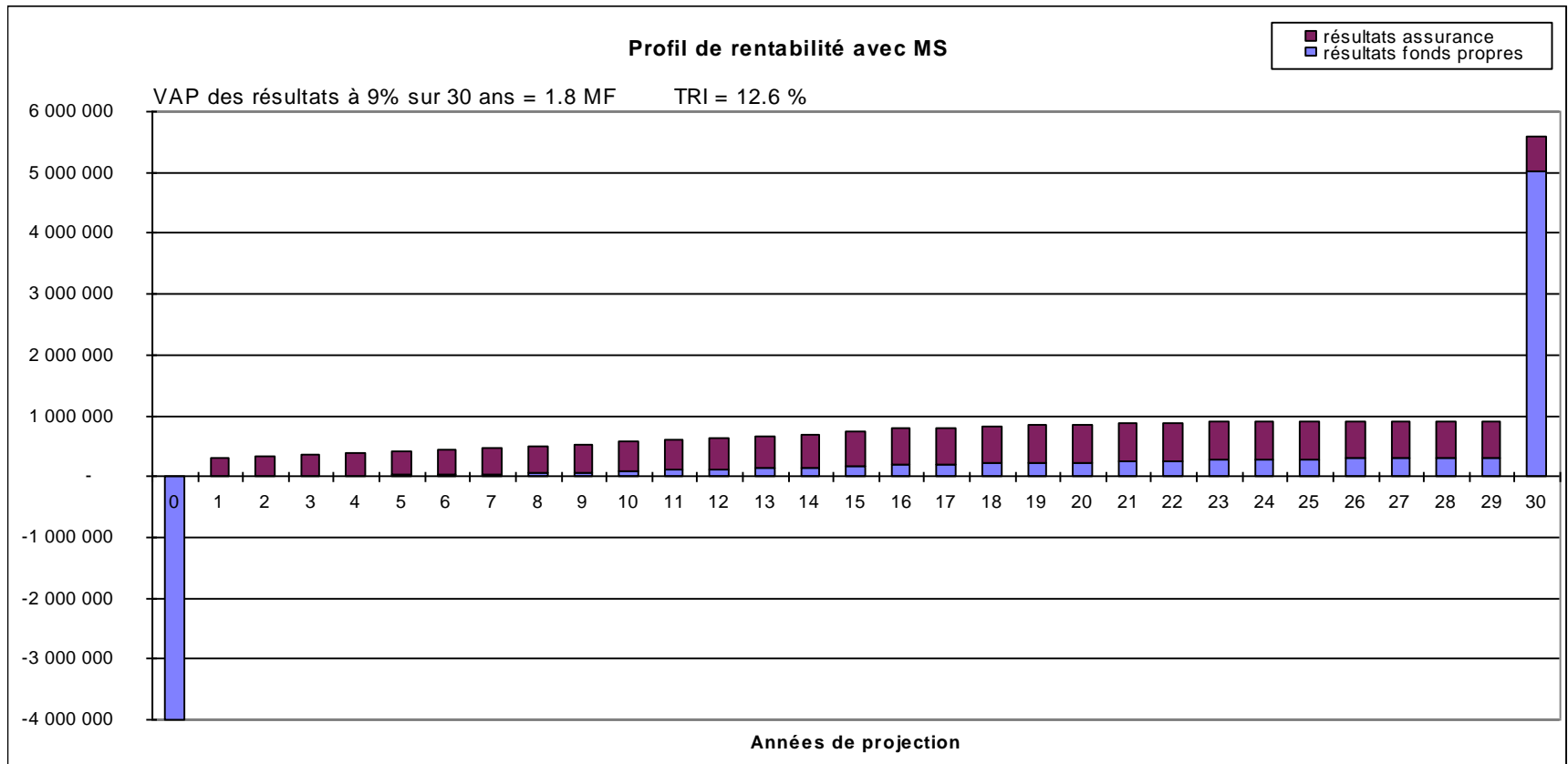
3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

CONTRAT D'EPARGNE EN EUROS



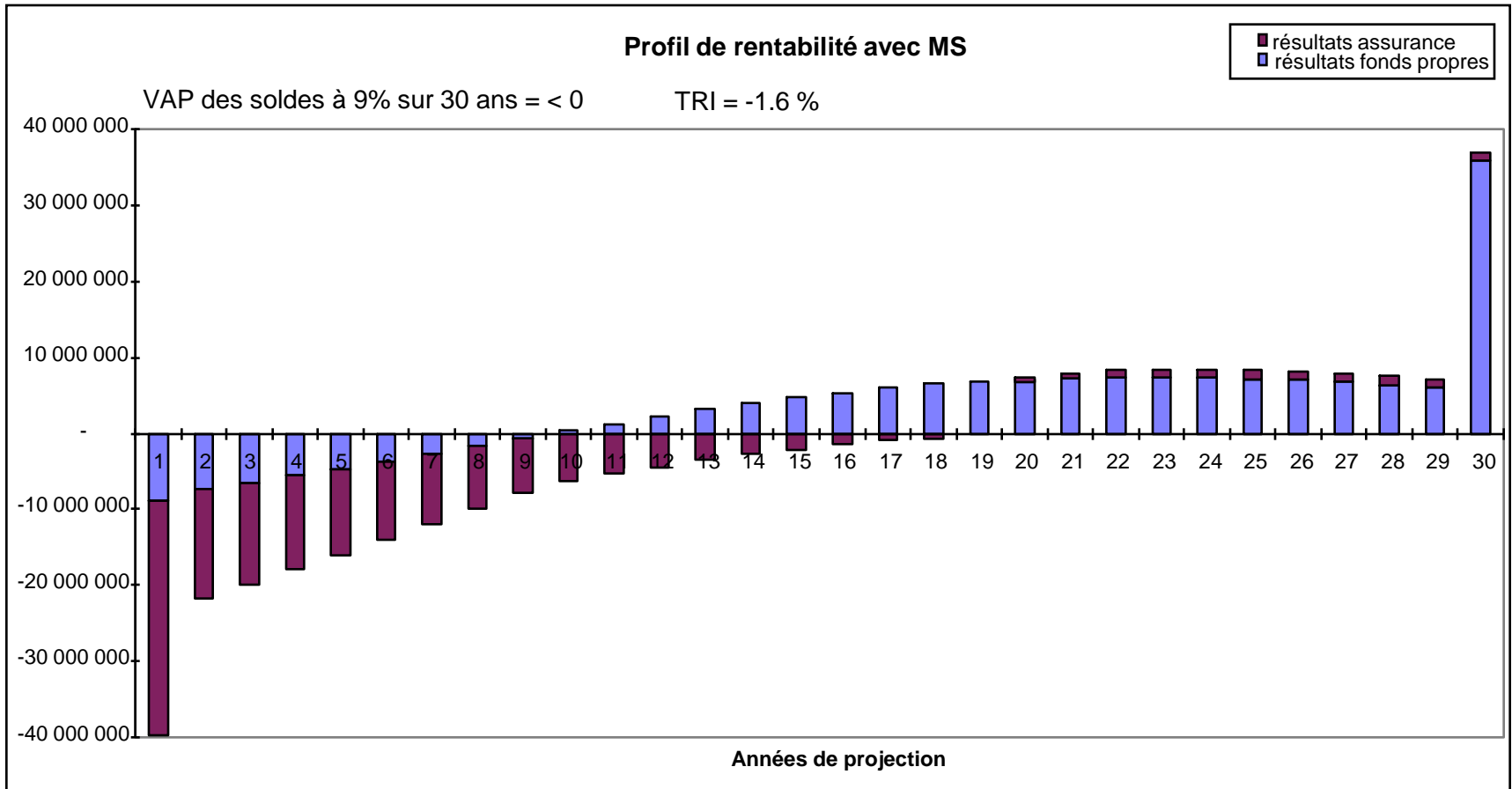
3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

CONTRAT DE RETRAITE ARTICLE 83



3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

CONTRAT VIE - ENTIERE



3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Résumé des valorisations des Portefeuilles (hors Vie - Entière)

PORTEFEUILLE	VALEUR AU XX (en M€)
EPARGNE	1,1
ARTICLE 83	1,8
TOTAL	2,9
ACTIF NET CORRIGE	55,4
EMBEDDED VALUE	58,3

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Définition :

Valeur actuarielle
(appraisal value)

=

Embedded Value

+

Valeur de Goodwill

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Les deux méthodes de calcul de la valeur de Goodwill.

1ère méthode : la méthode du multiple.

Valeur de Goodwill =

Valeur d'une année de production

x

Coefficient multiplicatif

(fonction du taux d'accroissement de la production annuelle et
du taux d'actualisation)

2ème méthode : traitement exhaustif.

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

PORTEFEUILLE	VALEUR D'UNE ANNEE DE PRODUCTION
EPARGNE - NOUVELLE GENERATION	1 M€
ARTICLE 83	2 M€

Coefficient multiplicatif (sur la base d'un taux d'actualisation de 12 %, d'un taux d'accroissement du chiffre d'affaires de 5 % et d'une durée de production égale à 5 ans) = 4,4

PORTEFEUILLE	VALEUR DU GOODWILL
EPARGNE	4,4 M€
ARTICLE 83	8,8 M€
TOTAL	13,2 M€

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

TABLEAU RESUME DE LA VALORISATION (hors Vie - Entière)

Actif net corrigé	=	55,4 M€ (77 %)
Valeur de portefeuille	=	2,9 M€ (4 %)
Valeur de Goodwill	=	13,2 M€ (18 %)
<hr/>		
Valeur totale	=	71,5 M€ (100 %)

⇒ *Valeur de Goodwill élevée = anticipations trop optimistes*

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Etudes de sensibilité

- au taux d'actualisation
 - au taux de placement financier,
 - à la politique de revalorisation des provisions,
 - au taux de chute,
 - au taux de mortalité des assurés,
- etc...

3.5. LA VALEUR INTRINSEQUE (EMBEDDED VALUE)

Suivi de la valeur intrinsèque

- **Objectifs** :

- Mesurer l'Embedded Value périodiquement.
- Analyser les écarts entre prévisions et constats.

$$EV_t \times (1+i) + NB_{t+1} \times (1+i)^{0,5} = R_{t+1} + EV_{t+1}$$

- **Moyens** :

- Mettre en place une véritable démarche Embedded Value dans l'entreprise : moyens humains et techniques à mobiliser.

ANNEXES

ANNEXE 1 : UTILISATION DES TITRES SUBORDONNES

Remarques sur l'utilisation des titres subordonnés (1/4)

Le Code des Assurances prévoit en effet (article R-334-11) que les titres subordonnés sont admis comme éléments constitutifs de la marge de solvabilité, à concurrence de 50 % du montant de la marge pour les titres subordonnés à durée indéterminée, 25 % pour les titres subordonnés à durée déterminée. On notera toutefois que seuls les titres subordonnés répondant aux conditions énoncées à l'article A334-1 sont admis et notamment « ces titres ne peuvent être remboursés qu'après règlement de toutes les dettes existant à la date de la liquidation (...) » et donc notamment après les provisions mathématiques.

ANNEXE 1 : UTILISATION DES TITRES SUBORDONNES

Remarques sur l'utilisation des titres subordonnés (2/4)

Une compagnie d'assurance-vie (contrats d'épargne en francs) présente le bilan schématique suivant :

ACTIF	PASSIF
Actifs (A)	Fonds propres (FP) Titres subordonnés (TS) Provisions Mathématiques (PM)

Le résultat net de la compagnie (RN) est égal par hypothèse, à une fraction des provisions (la rentabilité moyenne des contrats est prise égale à 0,5 % des provisions), augmentée d'une fraction des fonds propres (les fonds propres sont supposés procurer un rendement annuel de 4 % après impôt), diminuée du coût net d'emprunt des titres subordonnés (il est estimé à 1 % des titres acquis).

ANNEXE 1 : UTILISATION DES TITRES SUBORDONNES

Remarques sur l'utilisation des titres subordonnés (3/4)

1er cas : aucun titre subordonné

$$FP = 4, TS = 0, PM = 100$$

$$\begin{aligned} RN &= 100 \times 0,5 \% + 4 \times 4 \% \\ &= 0,66 \end{aligned}$$

$$RN/FP = \mathbf{16,5 \%}$$

ANNEXE 1 : UTILISATION DES TITRES SUBORDONNES

Remarques sur l'utilisation des titres subordonnés (4/4)

2ème cas : titres subordonnés acquis à hauteur de 25 % de la contrainte de solvabilité

$$FP = 3, TS = 1, PM = 100$$

$$\begin{aligned} RN &= 100 \times 0,5 \% + 3 \times 4 \% - 1 \times 1 \% \\ &= 0,61 \end{aligned}$$

$$RN/FP = \mathbf{20,3 \%}$$

 *Accroissement de la rentabilité des fonds propres.*

ANNEXE 2 : DEFINITION MCEV

According to MCEV Principle 3, MCEV is defined as the present value of shareholders' interests in the earnings distributable from assets allocated to the covered business after sufficient allowance for aggregate risks in the covered business. It is calculated on an after-tax basis taking into account current legislation and known future changes.

The EV can be broken down into the net asset value, i.e. the value of the assets not backing liabilities, and the value of in-force, i.e. the value of future profits emerging from operations and assets backing liabilities.

The net asset value (or NAV) contains

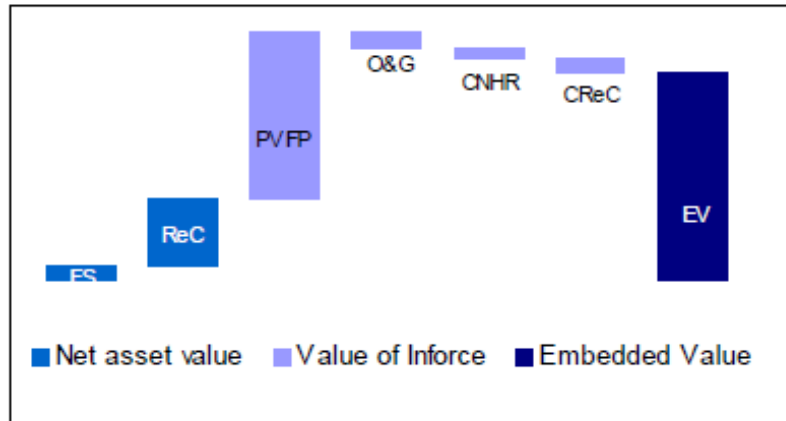
- the required capital (or ReC), i.e. the amount of capital necessary to run the business
- and the free surplus allocated to the covered business (or FS).

The value of in-force covered business (or VIF) is defined as

- the present value of future profits from in-force business (or PVFP)

after allowance for

- the time value of financial options and guarantees (or O&G),
- the cost of residual non-hedgeable risks (or CNHR),
- the frictional cost of required capital (or CReC).



ANNEXE 3 :

EXEMPLE DE COMMUNICATION SUR LA MCEV

SOGECAP : EMBEDDED VALUE 2007

SOGECAP, filiale d'assurance-vie de la SOCIETE GENERALE, publie pour la première fois ses résultats d'Embedded Value et de New Business Value, calculés selon les principes du CFO Forum et avec une approche « market consistent ». Le périmètre de calcul correspond à l'ensemble de l'activité en France, y compris l'activité partenariat d'ORADEA-VIE.

Alain de Saint-Martin, Président Directeur Général de SOGECAP, a commenté : « En 2007, l'Embedded Value de SOGECAP est en progression dans un environnement économique difficile. L'activité de 2007 est fortement génératrice de valeur, le rapport New Business Value sur valeur actuelle des primes ressortant à un niveau très satisfaisant de 2,3% ».

Synthèse des résultats au 31/12/07

Actif net réévalué (ANR)	1 199 M€
Valeur du portefeuille « équivalent certain »	2 540 M€
Valeur temps des options et garanties financières	-272 M€
Coût du capital et des risques non financiers	-266 M€
Embedded Value (EV)	3 201 M€
Valeur de la production nouvelle (NBV)	202 M€
NBV sur valeur actuelle des primes ⁽¹⁾	2,3%
NBV sur APE ⁽²⁾	23,1%

(1) La valeur actuelle des primes générées par l'activité de 2007 (y compris versements programmés futurs) est de 8 780 M€

(2) APE : Annualized Premium Equivalent (10% des primes uniques et versements libres, 100% des versements programmés) qui s'élève à 874 M€.

ANNEXE 3 :

EXEMPLE DE COMMUNICATION SUR LA MCEV

Le rendement de l'Embedded Value s'élève à 10,2% (rapport entre le résultat lié à l'activité opérationnelle et l'Embedded Value à fin 2006).

La Valeur de la Production Nouvelle (ou New Business Value, NBV), mesure de la valeur générée par l'activité 2007, s'élève à 202 M€ pour l'activité en France, soit 2,3% de la valeur actuelle des primes.

Analyse de l'évolution de l'Embedded Value entre 2006 et 2007

En M €	Actif net réévalué	Valeur du portefeuille	Total
Embedded Value 2006	1 116	2 044	3 160
Résultat de l'activité opérationnelle	189	133	323
Résultat lié à l'environnement économique	-13	-176	-189
Dividende versé en 2007	-155		-155
Augmentation de capital	62		62
Embedded Value 2007	1 199	2 002	3 201

Le résultat de l'activité opérationnelle correspond essentiellement à la valeur de la nouvelle production sur 2007 et du résultat attendu généré par les contrats déjà en portefeuille.

Le résultat lié à l'environnement économique est négatif de 189 M€ du fait de la hausse des volatilités actions et taux, ainsi que de l'écartement de spreads, et ce dans un contexte de faible hausse des marchés actions.

ANNEXE 3 :

EXEMPLE DE COMMUNICATION SUR LA MCEV

Sensibilités de l'Embedded Value

Les principales sensibilités aux variations de marché ont été étudiées et font ressortir des variations au maximum de plus ou moins 5% de la valeur pour l'Embedded Value à fin 2007.

	En M€	% de la valeur
Hausse des taux de 100 bp	-156	-4,9%
Baisse des taux de 100 bp	+127	+4,0%
Baisse des actions de 10%	-144	-4,5%
Hausse de la volatilité taux de 25%	-17	-0,5%
Hausse de la volatilité action de 25%	-72	-2,2%
Hausse des frais d'administration de 10%	- 54	-1,7%
Baisse des taux de rachat de 10%	+89	+2,8%
Baisse de la mortalité de 5%	+40	+1,3%