
Assurance Vie

SENSIBILITE DES ENGAGEMENTS

Sommaire

- 1. Durée, duration, sensibilité**
- 2. Sensibilité locale du BE**
- 3. Fortes variations de taux**

Problèmes de vocabulaire...

- Les instructions techniques du CEIOPS mentionnent fréquemment la « duration » des engagements. Ce vocabulaire est peu précis car le mot duration est utilisé selon le cas pour désigner :
 - la durée ou la durée moyenne au sens commun du terme
 - la durée moyenne pondérée par les cash-flows actualisés
 - la « duration de Macaulay »
 - la « duration modifiée » ou sensibilité des obligations à taux fixe
- Ces notions peuvent paraître proches ou identiques, mais en réalité la relation entre duration et sensibilité n'est pas évidente, ce que nous allons étudier pour les engagements d'assurance Vie

Sensibilité

- Considérons une séquence de flux fixes F_{ti} . On trouve la valeur de marché en actualisant avec une courbe des taux sans risque :

$$VM = \sum \left\{ F_{ti} / (1+r_{ti})^{ti} \right\}$$

- La sensibilité S mesure la variation relative de valeur de marché pour une *petite variation parallèle* de la courbe des taux dr :

$$dVM / VM = S \cdot dr$$

- *Sous réserve que les flux F_{ti} soient indépendants des taux*, la variation de VM est obtenue en dérivant par rapport à r :

$$dVM = -\sum \left\{ ti \cdot F_{ti} / (1+r_{ti})^{ti+1} \right\} \cdot dr$$

- Pour obtenir S , il reste à diviser dVM par $VM \cdot dr$:

$$S = - \sum \left\{ ti \cdot F_{ti} / (VM \cdot (1+r_{ti})^{ti+1}) \right\}$$

Duration de Macaulay

- Si on raisonne avec un taux de rendement actuariel unique r_{act} on peut mettre $(1+r_{act})$ en facteur et obtenir :

$$S = - \sum \left\{ t_i \cdot F_{t_i} / (VM \cdot (1+r_{act})^{t_i}) \right\} / (1+r_{act})$$

- On reconnait dans l'équation précédente la moyenne des temps t_i pondérés par les cash-flows actualisés $F_{t_i} / (1+r_{act})^{t_i}$, c'est-à-dire la *duration de Macaulay* :

$$S = - \text{MacDuration} / (1+r_{act})$$

- Dans le cas des obligations à taux fixe, la sensibilité est donc très proche de la duration

Ces dérivations ne sont valables que localement et pour des cash-flows fixes ou indépendants des taux

Cas des taux variables

- Que se passe-t-il lorsque les cash-flows F_{t_i} sont eux même sensibles aux taux de marché ? Le calcul de sensibilité est plus complexe car il faut tenir compte des termes $dF_{t_i} \cdot dr$ qui deviennent non nuls...
- Le cas des obligations à taux variable *sans risque* peut cependant être traité de façon simplifiée :
 - Dans le cas de coupons post-fixés, on considère que le taux coupon est « en permanence » aligné sur les conditions de marché. *La sensibilité du titre aux taux de marché est donc quasi-nulle.*
 - dans le cas de coupons préfixés, le taux coupon en vigueur ne persiste que jusqu'à la date de refixation. Il sera réaligné sur les conditions de marché à cette date. La sensibilité du titre correspond donc à la durée restant à courir avant refixation du coupon.

Sommaire

- 1. Durée, duration, sensibilité**
- 2. Sensibilité locale du BE**
- 3. Fortes variations de taux**

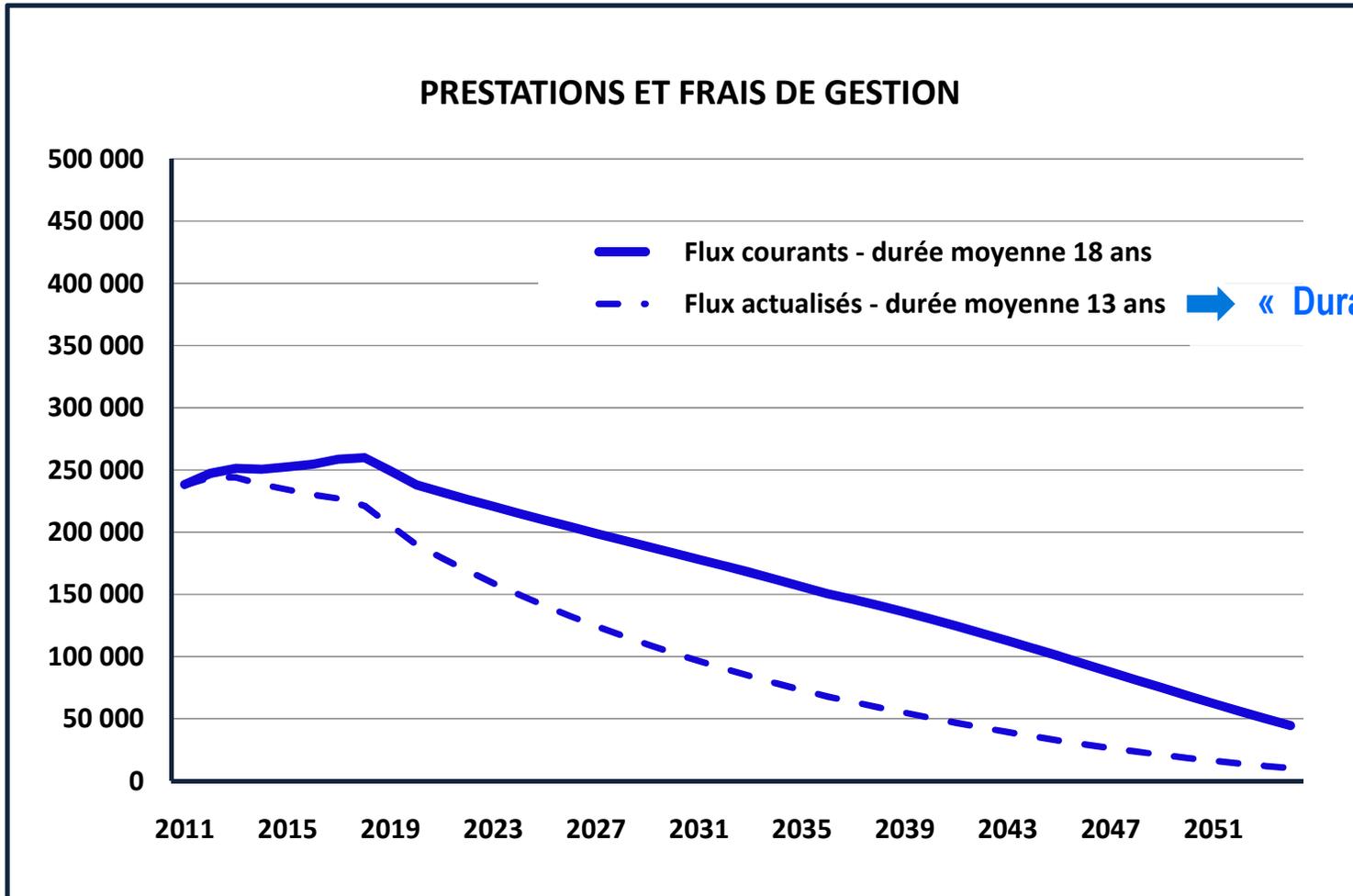
Sensibilité des passifs d'assurance

- En règle générale les cash-flows issus des passifs d'assurance ont un comportement plus complexe que les coupons obligataires.
- On peut parfois raisonner par analogie :
 - Dans le cas d'une rente non revalorisable, les arrérages sont aléatoires, mais indépendants des taux. Le concept de duration s'appliquera sans problème.
 - *D'un point de vue réglementaire*, les décaissements de sinistres IARD sont considérés comme indépendants des taux. On pourra donc utiliser la duration pour évaluer l'impact d'une variation de taux.
- En revanche l'assurance Vie de type épargne (en euros) doit être approchée différemment, car il est impossible d'admettre que les prestations futures sont indépendantes des taux de marché.

Durée des engagements Vie

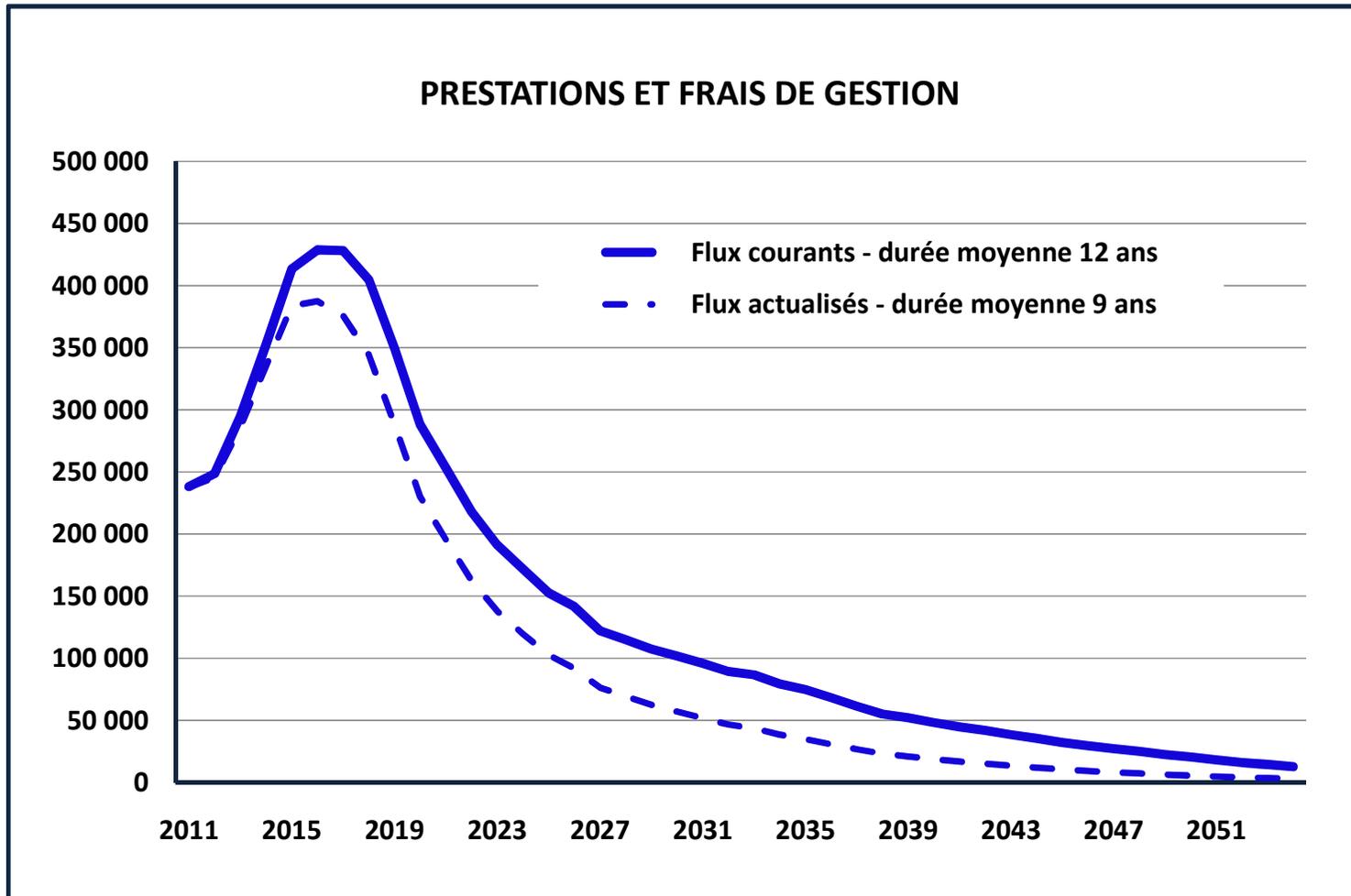
- Les comptes ou plans d'épargne Vie sont fréquemment commercialisés sous forme de contrats Vie Entière, sans échéances fixées d'avance
- Leur durée dépend principalement du comportement (aléatoire) des clients en matière de versements, de rachats anticipés et de décès
- On doit donc recourir à la simulation pour calculer la durée des passifs, ce qui peut s'envisager de différentes manières :
 - simulation limitée au stock d'épargne initial (pur *run off*), ou incluant les versements supplémentaires
 - scénarios déterministes ou stochastiques
 - probabilité historique ou risque neutre

Approche déterministe de la durée



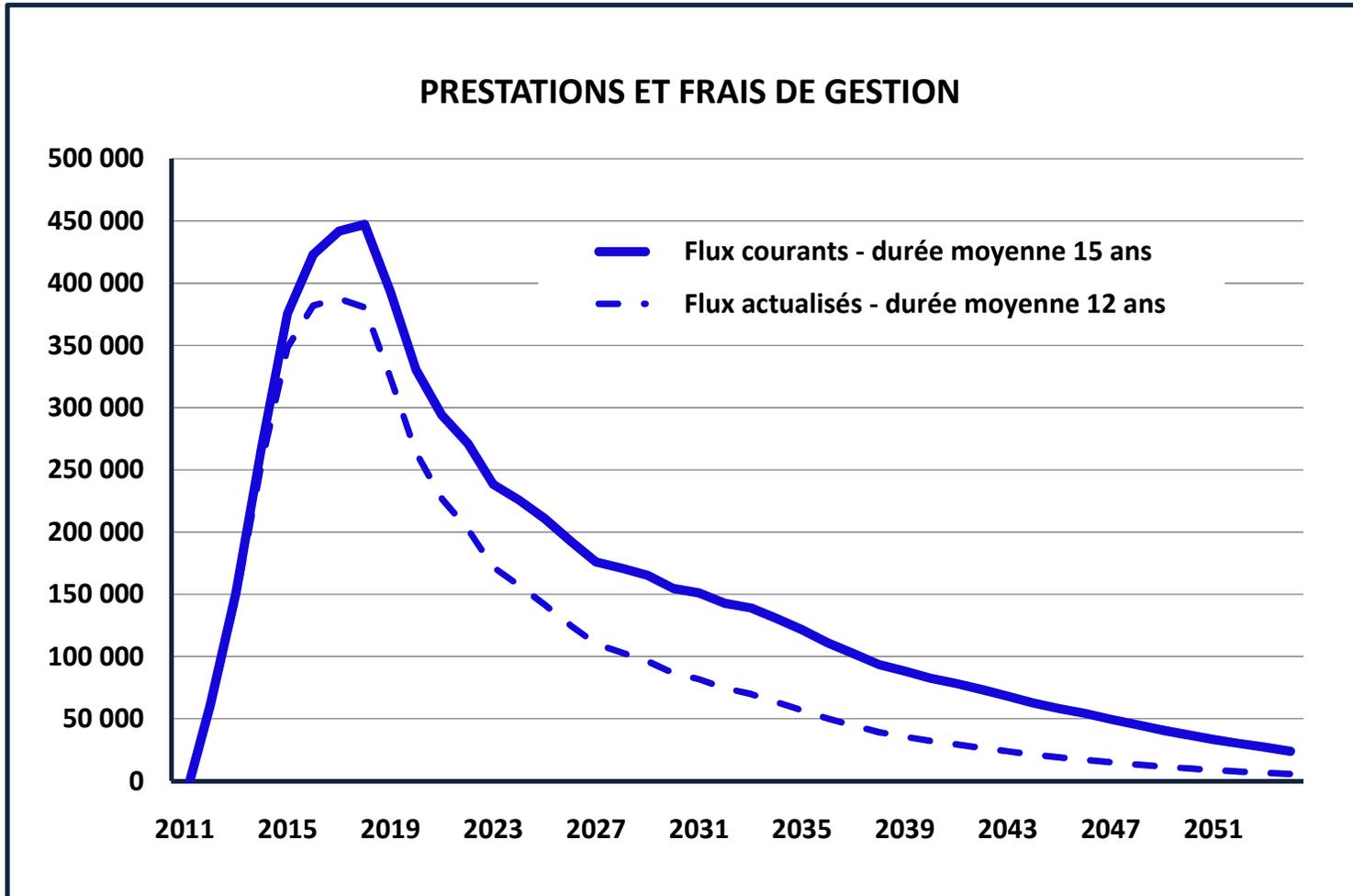
portefeuille en run off, scénario déterministe

Approche stochastique (1)



portefeuille en run off, moyenne sur 1000 scénarios

Approche stochastique (2)



Stock Initial et Versements Supplémentaires

Sensibilité locale

- En partant d'une évaluation de type Solvabilité 2 (best estimate market consistent), on peut calculer directement la sensibilité des passifs à de petites variations de taux
- A cet effet il faut utiliser des scénarios financiers aléatoires calibrés en probabilité risque-neutre :
 1. avec une courbe des taux zéro sans risque
 2. puis avec cette même courbe augmentée d'un petit choc parallèle
 3. et enfin avec cette courbe diminuée d'un petit choc parallèle
- En pratique nous utiliserons des chocs de $\pm 0,20\%$. *Il va de soi que la sensibilité obtenue devra être utilisée avec prudence, car elle n'est valide que pour de petites variations de taux...*

Sensibilité du Best Estimate (1)

Calibrage des scénarios	BE des engagements	Variation	Sensibilité
Courbe de base moins 0,20 %	4.405	+0,73 %	3,66
Courbe des Taux Zéro Base 12-2010	4.373	--	(moy. 3,62)
Courbe de base plus 0,20 %	4.342	-0,71 %	3,57

Exemple : portefeuille en run off (stock initial seulement)

Sensibilité du Best Estimate (2)

Calibrage des scénarios	BE des engagements	Variation	Sensibilité
Courbe de base moins 0,20 %	4.404	+0,77 %	3,87
Courbe des Taux Zéro Base 12-2010	4.371	--	(moy. 3,81)
Courbe de base plus 0,20 %	4.338	-0,75 %	3,76

Exemple : stock initial et versements supplémentaires

Commentaires

- La sensibilité des engagements d'épargne Vie est bien inférieure à leur durée moyenne, quelque soit le mode de calcul de cette durée
- Ce phénomène ne s'explique pas par l'option de rachat anticipé, qui est actuellement en dehors de la monnaie
- Il provient pour l'essentiel du fait que les contrats en euros se comportent comme des taux variables, *dans la mesure où l'assureur adapte les taux servis aux conditions de marché*
- Cependant la sensibilité des passifs est supérieure à celle des OTV, car la rémunération des contrats ne peut évoluer librement, notamment du fait :
 - de la présence de taux garantis, particulièrement lorsqu'ils sont élevés par rapport aux taux concurrentiels,
 - de la persistance des rendements du portefeuille obligataire,
 - et de la persistance du taux concurrentiel en conjoncture de baisse des taux obligataires.

Sommaire

- 1. Durée, duration, sensibilité**
- 2. Sensibilité locale du BE**
- 3. Fortes variations de taux**

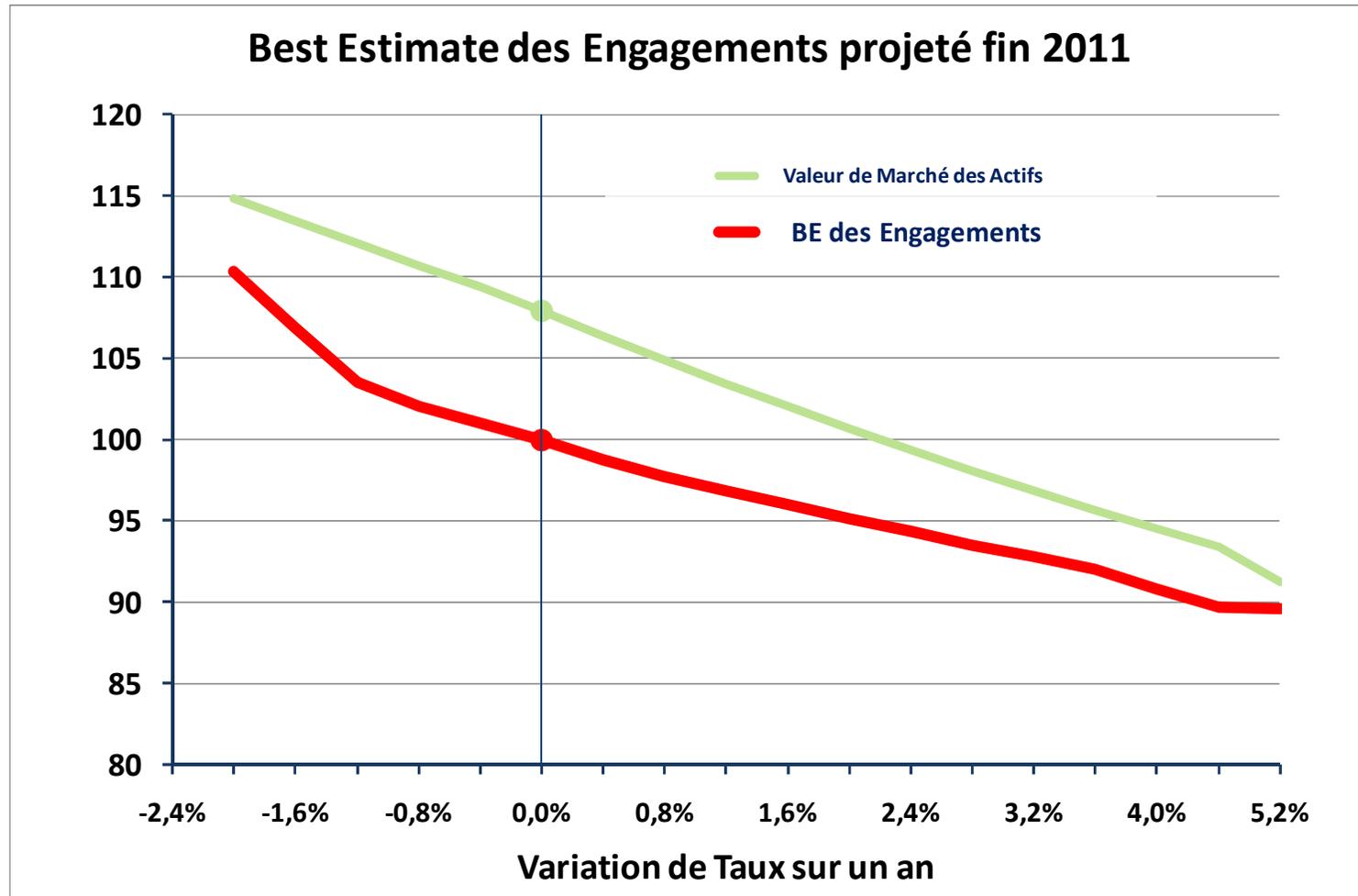
Approche Stress Test

- La sensibilité des engagements peut servir de point de départ à une réflexion sur « l'adossement actif-passif ». Toutefois, cet indicateur a une portée limitée, tant en termes de variation de taux qu'en termes de stabilité dans le temps
- Il est naturel de chercher à mesurer l'impact de plus fortes variations de taux, mais il s'agit aussi d'un problème plus complexe
- On peut en effet raisonner sur un « choc » de taux de +0,20% *toutes choses égales par ailleurs*, mais cela aurait-il un sens pour un choc de +5% ? Et d'ailleurs, un choc de 5% pourrait-il se produire « instantanément » ?
- Ces questions renvoient donc à la problématique des scénarios de stress, que nous considérons comme différente de celle des chocs instantanés de type QIS5

Cadre de l'étude

- Les scénarios de stress étudiés consistent en mouvements parallèles de la courbe des taux, « étalés » linéairement sur douze mois. Il ne s'agit donc pas de chocs instantanés, mais de scénarios d'un an.
- La simulation est effectuée sur les 12 mois de l'exercice 2011 avec les affaires nouvelles (simulation dynamique). Le best estimate des engagements est ensuite calculé fin 2011 avec une production limitée aux versements supplémentaires.
- Pour des raisons de cohérence des évaluations, la volatilité des taux est augmentée proportionnellement aux variations des taux zéro en 2011
- Les autres variables économiques ont été maintenues inchangées pour simplifier l'étude (dans une approche plus réaliste des stress test, elles devraient aussi être impactées par les fortes variations de taux)

Fortes variations de taux



Exemple (avec actif relativement long)

Conclusions

- La sensibilité des engagements est inférieure à leur durée moyenne, car les taux servis ne sont pas fixes. En effet, dans la mesure du possible, les assureurs cherchent à adapter la rémunération aux conditions de marché.
- Pour évaluer l'impact de fortes variations de taux, la sensibilité n'est plus un indicateur satisfaisant. Il faut recourir aux scénarios de stress notamment pour mesurer le coût des options consenties aux clients.
- Cependant, dans le cadre de Solvabilité 2, la simulation de la valeur de marché des actifs et du best estimate des engagements ne sera pas suffisante pour jauger les risques de l'entreprise
- *Il faudra également projeter l'évolution de la marge de risque et de l'exigence de capital (SCR) car ces deux éléments clés du ratio de solvabilité sont notoirement pro-cycliques...*

FRACTALES SA

5, rue de Hanovre, 75002 PARIS

tel : +33 1 53 30 29 28

contact@fractales.com

www.fractales.com