

Mémoire présenté devant le jury de l'EURIA en vue de l'obtention du
Diplôme d'Actuaire EURIA
et de l'admission à l'Institut des Actuaire

18 septembre 2025

Par : Lucie GUENNEUGUES

Titre : Étude d'anticipation sur l'intégration des LTEI dans un portefeuille d'épargne : proposition méthodologique et analyse d'impact

Confidentialité : Non

Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité indiquée ci-dessus

**Membre présent du jury de l'Institut
des Actuaire :**

Cédric CHAVOT
Dominique ABGRALL

Entreprise :

Sia
Signature :

Signature :

Membres présents du jury de l'EURIA : Directeur de mémoire en entreprise :
Rainer BUCKDAHNSlim SAANOUNI, Jad HASSBANE

Signature :

Invité :

Signature :

**Autorisation de publication et de mise en ligne sur un site de diffusion
de documents actuariels**
(après expiration de l'éventuel délai de confidentialité)

Signature du responsable entreprise :

Signature du candidat :

Résumé

Mots clefs: Solvabilité 2, investissement en actions long terme, assurance-vie, épargne, gestion actif-passif (ALM), tests de liquidité

Introduits par le règlement délégué en 2019, les portefeuilles d'actions long terme (LTEI) visent à encourager l'investissement dans l'économie réelle en offrant un traitement prudentiel avantageux, avec un choc réduit à 22 % dans le calcul du SCR actions.

L'obligation de cantonnement définie par la réglementation et le caractère non prescriptif des critères d'éligibilité, imposant à l'assureur de démontrer sa capacité à conserver ces titres pendant dix ans, ont freiné la création de ces portefeuilles. Face à ce constat, la révision de la directive Solvabilité 2 et de son règlement délégué, engagée en 2020 et publiée en 2025, introduit un assouplissement du cadre, notamment par la mise en place de tests de liquidité.

Ce mémoire présente, dans une démarche anticipative, la réglementation en vigueur ainsi que les évolutions attendues de la réforme. Il étudie l'impact de l'assouplissement des critères d'éligibilité et les contraintes associées à l'application des différents tests de liquidité proposés dans la version préliminaire du règlement délégué.

Sur le plan technique, une modélisation ALM introduit un portefeuille d'actions long terme au sein de l'actif d'un assureur vie. Elle comprend la conservation forcée des actions en portefeuille et deux approches de gestion d'interdiction de réalisation de plus-values : une méthode par ratio et une méthode par plafond.

L'analyse de plusieurs indicateurs de performance et de solvabilité compare les résultats obtenus selon ces différentes approches, et met en évidence les leviers d'ajustement permettant d'optimiser l'éligibilité des portefeuilles. L'objectif est ainsi d'évaluer les impacts de la mise en place du dispositif LTEI au sein d'un portefeuille de contrats d'épargne investis en fonds euros.

Abstract

Keywords: Solvency 2, Long Term Equity Investment, life insurance, savings, Asset and Liability Management, liquidity test

Introduced by the Delegated Regulation in 2019, long term equity portfolios (LTEI) aim to encourage investment in the real economy by granting preferential prudential treatment, with a reduced capital charge of 22% in the equity SCR calculation.

The ring fencing requirement defined by the regulation, together with the non prescriptive nature of the eligibility criteria requiring insurers to demonstrate the ability to hold these assets for at least ten years, has hindered the development of such portfolios. In response, the revision of the Solvency II Directive and its Delegated Regulation, initiated in 2020 and expected to be published in 2025, introduces a more flexible framework, in particular through the implementation of liquidity tests.

This dissertation provides, in a forward looking approach, an overview of the current regulatory framework as well as the expected developments of the reform. It assesses the impact of the relaxation of eligibility criteria and the constraints associated with the application of the different liquidity tests proposed in the preliminary version of the Delegated Regulation.

From a technical perspective, an ALM model introduces a long term equity portfolio within the assets of a life insurer. The framework includes the compulsory holding of equities in the portfolio and two alternative approaches to manage the prohibition of realizing capital gains : a ratio based approach and a cap approach.

The analysis of several performance and solvency indicators compares the results of these two approaches and highlights the adjustment levers that can be used to optimize portfolio eligibility. The objective is thus to assess the prudential advantages of applying the LTEI framework within a portfolio of euro denominated savings contracts.

Note de Synthèse

Contexte et problématique

Créés en 2019 lors de la révision du règlement délégué de Solvabilité 2, les portefeuilles d’actions de long terme (*Long-Term Equity Investments* : LTEI) ont pour objectif de stimuler les investissements de long terme au sein de l’économie européenne. L’article 171 bis, introduit à cette occasion, définit des conditions d’éligibilité strictes permettant aux assureurs de bénéficier d’une réduction de choc dans le calcul de leur capital de solvabilité requis au sous-module actions. En effet, les actions classées dans un portefeuille LTEI sont soumises à un choc de 22 %, contre 30 %, 39 % ou 49 % ajusté du *Dampener*, selon la catégorie d’actions considérée.

La révision de la directive publiée en janvier 2025 introduit de nouveaux critères à l’article 105 bis afin de rendre ce type de portefeuille plus attractif. Elle prévoit également l’intégration, dans la version révisée du règlement délégué, d’une méthodologie visant à démontrer la capacité de l’assureur à éviter toute vente contrainte de ces titres LTEI. Une version préliminaire de ce texte, publiée le 17 juillet 2025, propose deux tests de liquidité pouvant être implémentés au choix de l’assureur.

C’est dans ce contexte que s’inscrit ce mémoire, qui analyse cette nouvelle proposition, ses contraintes de mise en œuvre, ainsi que les avantages prudentiels et les leviers d’amélioration de l’éligibilité des assureurs.

Enrichissements du modèle ALM

La modélisation des portefeuilles LTEI au sein du modèle ALM existant, ainsi que la mise en œuvre des tests de liquidité proposés par la réglementation, a nécessité l’intégration préalable de différentes fonctionnalités.

Intégration de nouveaux paramètres d’entrée et de nouvelles sorties relatifs aux LTEI

Plusieurs paramètres ont été ajoutés au fichier d’inputs afin de compléter ceux déjà existants. De même, de nouvelles sorties ont été intégrées au modèle. Ces additions permettent le suivi du processus de réallocation et des différentes transactions effectuées durant l’application des tests de liquidité.

Le tableau ci-après regroupe les additions effectuées :

Nouvelles entrées	Nouvelles sorties
Proportion d'actions classées LTEI	Montant d'actions en VNC et en VM à chaque étape de projection
Durée de détention forcée des actions	
Paramétrage des contraintes de conservation des actions	Ventilation des plus-values réalisées selon leur origine

TABLE 1 – Synthèse des nouvelles fonctionnalités du modèle ALM

Ajustement du calcul du sous-module SCR actions

Comme mentionné précédemment, les actions appartenant à un portefeuille d'actions classé LTEI, identifiés dans les hypothèses, bénéficient d'une réduction du choc à 22% dans le cadre de la formule standard pour le sous-module actions.

$$VM_{choquée} = \overbrace{\text{proportion}_{LTEI} \times VM \times (1 - 22\%)}^{VM \text{ associée au LTEI}} + \underbrace{(1 - \text{proportion}_{LTEI}) \times VM \times (1 - \text{Choc Standard})}_{VM \text{ associée au reste du portefeuille}}$$

où le choc standard correspond au choc applicable à la catégorie d'actions concernée (type 1, type 2 ou infrastructures), ou, le cas échéant, au choc réduit appliqué aux investissements stratégiques si le portefeuille est éligible à ce régime.

Implémentation des tests de liquidité

Article 171(b) : Test de stabilité du passif

Ce test repose sur l'évaluation du passif illiquide. D'après celui-ci, un Groupe de Risques Homogènes (GRH) est qualifié d'illiquide si :

$$\text{Duration modifiée}_{GRH} > 10 \quad \text{et} \quad \frac{\text{SCR}_{\text{net module, GRH}}}{\text{BE}_{GRH}} < 5\%$$

pour chacun des modules de mortalité (art. 137 et 152) et de hausse permanente des rachats (art. 142(1)(a) et 159(1)(a)).

Trois conditions doivent être respectées pour mettre en place le dispositif LTEI :

- $\text{BEL}_{illiquide} \geq \text{Valeur des actions adossées au passif vie}$
- $\text{Proportion d'actions LTEI} < \frac{\text{BEL}_{illiquide}}{\text{BEL total Vie}}$
- L'entreprise doit prouver que la classification LTEI est compatible avec leurs politiques internes de gestion des risques, de gouvernance et de gestion actif-passif.

Article 171(c) : Test de liquidité dynamique

Ce test repose sur l'évaluation de la capacité de l'assureur à subvenir à ses besoins de liquidité en scénario central ainsi qu'en scénario stressé en vendant uniquement certaines

catégories d'actifs, les actions LTEI en étant exclues.

Les chocs calculés dans le test et intégrés dans la projection en conditions stressées utilisent les montants des sous-modules de SCR de la formule standard de Solvabilité 2 comme proxys de chocs de liquidité. À chaque pas de projection, le SCR de chaque sous-module i , compris dans le module risque de marché ou défaut de contrepartie, est ajusté à la taille du bilan via la valeur de marché du portefeuille :

$$SCR_i(t) = SCR_i(0) \times \frac{VM(t)}{VM(0)}$$

Les montants des SCR des sous-modules inclus dans le test sont ensuite agrégés, puis diminués d'un terme de diversification comme défini dans la formule standard.

Le test consiste ensuite à vérifier que les flux entrants incluant la vente d'actifs éligibles soient supérieurs aux flux sortants durant les cinq premières années de projection.

Contraintes de conservation et interdiction de réalisation de plus-values

Afin de respecter la contrainte de conservation des actions en portefeuille, le processus de réallocation a dû être impacté et un montant d'actions minimum à détenir en VNC correspondant au montant initial d'actions LTEI a été intégré. La réalisation de plus-values sur ces actions étant également interdite, deux approches ont été implémentées et comparées.

La première approche consiste à réduire l'assiette de plus-values réalisables proportionnellement à la part de titres classés en LTEI. Cette méthode revient à considérer que seule la fraction du portefeuille non soumise à l'engagement de conservation est éligible à la réalisation de plus-values. Concrètement, au début de chaque pas de projection i , la proportion d'actions LTEI est estimée par le ratio suivant :

$$\text{proportion}_{LTEI}(i) = \frac{VNC_{\text{actions}}(t=0) \times \text{proportion}_{LTEI}(t=0)}{VNC_{\text{actions}}(t=i)}$$

Dans la seconde approche, la logique de gestion du portefeuille reste inchangée jusqu'à la fin de la fonction de réalisation, à l'issue de laquelle un plafonnement est appliqué afin de garantir que la proportion de plus-values effectivement réalisées respecte l'engagement associé aux actions LTEI.

À l'issue de la comparaison, c'est l'approche par réduction d'assiette qui a été retenue, en raison de la plus grande stabilité qu'elle procure dans les projections.

Élaboration d'une société-type

Pour ces études, une société-type à l'image du marché français est considérée et construite à l'aide de benchmarks, de données de l'ACPR ainsi qu'à dire d'experts. L'assureur modélisé commercialise uniquement des contrats d'épargne en fonds euros.

Le bilan comptable sur la globalité du portefeuille et les indicateurs de performance du scénario central au 31/12/2023 sont les suivants :

Actif	Montant(k€)	Passif	Montant(k€)
Obligations	846 995	FP	82 299
Actions	136 081	RC	1 000
dont Actions cotées	90 451	PM €	998 474
dont Private Equity	27 377	PPB	16 648
dont Infrastructure	18,251		
Immobilier	61 683		
Cash & assimilés	53 661		
Total	1 098 422	Total	1 098 422

TABLE 2 – Bilan comptable initial du scénario central

Indicateur S2	Valeur (k€)
<i>Risk Margin</i> (RM)	4 509,6
SCR	66 159,1
Fonds propres éligibles (EOF)	90 459,6
PPB éligible	11 654,1
Ratio de solvabilité	154%

TABLE 3 – Indicateurs prudentiels du scénario central

À partir de cette société-type, les deux tests de liquidité ont été appliqués afin d'évaluer l'éligibilité des actions au dispositif LTEI.

Résultats des tests de liquidité

Article 171(b) : Test de stabilité du passif

Dans le cas étudié, le montant de BEL_{illiquide} obtenu est de 261 214,3 k€. La valeur d'actions initialement en portefeuille étant de 164 599,2 k€, la première condition est vérifiée. Le ratio suivant peut donc être calculé :

$$\frac{\text{BEL}_{\text{illiquide}}}{\text{BEL total Vie}} = 25,48 \, \%.$$

Les indicateurs de solvabilité ont donc été calculés en supposant qu'une part de 25 % des actions soit classée en LTEI. Le tableau ci-après compare les résultats.

Indicateur	Scenarion Central	25% LTEI	Variation absolue	Variation relative
SCR Global	66 159,1 k€	65 085,8 k€	- 1 073,3 k€	- 1,62%
SCR Action	31 688,1 k€	29 853,3 k€	- 1 834,8 k€	- 5,79%
Ratio de solvabilité	154,3%	156,9%	2,55%	1,65%

TABLE 4 – Indicateurs de solvabilité à l'issue du premier test de liquidité

Dans ce cas d'étude, la classification de 25 % des actions en LTEI améliore le ratio de solvabilité de 2,5%. Ce résultat confirme l'intérêt du dispositif comme levier prudentiel.

Article 171(c) : Test de liquidité dynamique

Le test réalisé dans un premier temps avec ajustement pour volatilité(VA) entraîne une proportion d'actions classifiées autorisée de 40%. Cependant, le point 3 de l'article 171(b) impose de vérifier que l'utilisation du VA reste cohérente avec ses hypothèses. Par simplification, le test a donc été répliqué sans VA dans le GSE.

Dans le cadre sans VA, le test n'est plus validé pour une classification de 40 % des actions en LTEI, mais il l'est pour 30 %. En prenant en compte inexigibilité de la vente d'obligations financières, le test reste validé pour 30 % d'actions classifiées.

Afin de respecter le point 3 de l'article 171(b) et par prudence, une classification maximale de 30 % des actions dans le portefeuille LTEI pour ce test a été retenue. Cette borne garantit que la conclusion de validité ne repose pas sur l'existence du VA.

Voici les impacts de la classification de 30% des actions au sein du dispositif LTEI :

Indicateur	Scenario Central	30% LTEI	Variation absolue	Variation relative
SCR Global	66 159,1 k€	64 869,1 k€	-1 280,0 k€	- 1,93%
SCR Action	31 688,1 k€	29 490,1 k€	- 2 198,0 k€	- 6,94%
Ratio de solvabilité	154,3%	157,4%	3,09%	2,00%

TABLE 5 – Indicateurs de solvabilité à l'issue du deuxième test de liquidité

La classification de 30% des actions en LTEI améliore le ratio de solvabilité de 3,09%. Ce résultat renforce l'intérêt du dispositif comme levier prudentiel.

Les LTEI comme leviers prudentiels

Les simulations menées pour des niveaux de 25 % et 30 % soulignent l'intérêt prudentiel des LTEI. Le graphique suivant permet d'étendre cette observation à l'ensemble des proportions possibles.

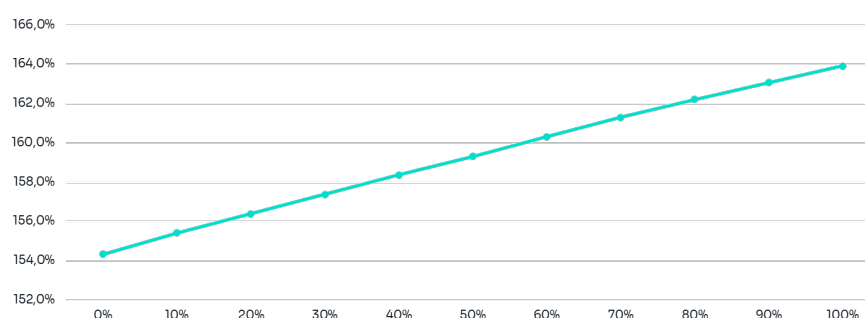


FIGURE 1 – Évolution du ratio de solvabilité en fonction de la proportion d'actions LTEI

Pour un portefeuille de passif dont la totalité présente une durée modifiée de plus de 10 ans et dont l'intégralité du portefeuille actions est classée LTEI, cette classification représenterait alors un véritable levier permettant de gagner jusqu'à 9,6 % de ratio de solvabilité.

Optimisation de l'éligibilité d'un portefeuille d'actifs

L'utilisation des LTEI comme levier prudentiel dépend à la fois de la structure du passif et de la composition de l'actif. Les leviers identifiés différents selon le test considéré.

Article 171(b) : Stabilité du passif

Ce test met en évidence trois leviers principaux :

- **Allongement de la durée modifiée du passif** : accroître la proportion de flux considérés comme stables. Cet objectif peut être atteint par des dispositifs incitant au maintien des contrats, qui renforcent ainsi la visibilité sur les engagements futurs ;
- **Ajustement de la taille de la poche actions** : en cas de non-respect du critère $VM_{\text{actions}} < BEL_{\text{illiquide}}$, une réduction de cette poche permet de le satisfaire ; s'il est déjà respecté avec une marge suffisante, une augmentation peut être envisagée, dans la limite réglementaire ;
- **Restructuration des GRH** : optimiser le montant de BEL illiquide et, par conséquent, la proportion d'actions éligibles.

L'activation de l'un de ces leviers peut cependant influencer les autres paramètres étudiés dans l'évaluation du BEL illiquide et de la part d'actions éligibles pouvant intégrer le dispositif. Il convient donc de les mobiliser avec discernement.

Article 171(c) : Test de liquidité dynamique

Le principal levier identifié dans ce cadre consiste à modifier l'allocation stratégique afin d'accroître la part d'actifs autorisés à la vente au travers de :

- un **rééquilibrage interne** : transfert d'actions non cotées vers des actions cotées, ou d'obligations financières vers des obligations hors financières,
- une **réallocation plus globale** : depuis l'immobilier, les actions, et les obligations financières vers des actifs liquides tels que le cash ou les obligations hors financières.

L'assureur doit rechercher un équilibre entre l'augmentation des investissements en actions traduisant un meilleur rendement attendu et les différentes contraintes des tests qui rappellent la nécessité de préserver la liquidité et la stabilité de l'adossé actif-passif.

Étude de sensibilité visant une hausse de rentabilité

L'objectif de cette étude était d'évaluer dans quelle mesure l'augmentation de l'exposition du portefeuille en actions, combinée à la classification d'une partie de celles-ci en LTEI, pouvait accroître la rentabilité en monde réel sans dégrader la solvabilité en situation initiale.

Le portefeuille d'actifs retenu permettait la classification de 25 % de ses actions selon l'article 171(b) et de 30 % selon l'article 171(c), ce qui s'est traduit par une amélioration d'environ 2 % du ratio de solvabilité.

Ainsi, le transfert de 10 millions d’euros depuis la catégorie Cash & assimilés vers les trois types d’actions entraîne, sans classification d’actions au sein du dispositif LTEI, une dégradation du ratio de solvabilité de 3,2%. La classification en LTEI de 25% des actions permet alors une restauration du ratio initial (154,0%).

Indicateur	Scénario Central	Sans LTEI	LTEI 25%
Ratio de solvabilité	154,3%	151,1%	154,0%
Ratio sans PPB éligible	137,0%	134,0%	136,0%

TABLE 6 – Comparaison des ratios de solvabilité du scénario de sensibilité

En termes de rentabilité, la hausse des investissements en actions se traduit par une augmentation de 5,4 % de la NAV. L’ajustement de l’allocation stratégique d’actifs, combiné à la mise en place des LTEI, apparaît ainsi comme un levier concret pour améliorer le rendement.

Il convient toutefois de vérifier que ce transfert reste compatible avec les tests de liquidité. Dans notre cas :

- le test 171(b) autorise encore la classification de 25 % des actions en LTEI après le transfert ;
- en revanche, le test 171(c) n’est plus validé à ce même niveau, en l’absence d’ajustement de volatilité et avec la restriction des ventes obligataires.

Ce résultat suggère une meilleure stabilité du test 171(b). L’augmentation de l’exposition en actions réduit la diversification du portefeuille et détériore l’adossement ALM des contrats en fonds euros à moyen-long terme. Les enseignements de cette étude de sensibilité doivent donc être interprétés avec prudence.

Conclusion et limites de l’étude

Cette étude a permis d’analyser et d’interpréter la réglementation en vigueur ainsi que ses évolutions. Le mémoire a détaillé les tests prévus, les conditions nécessaires à leur mise en œuvre et les leviers facilitant leur validation. Enfin, l’application du dispositif à un portefeuille détenu par une société type a mis en évidence leurs impacts potentiels.

Des pistes de recherche futures pourraient consister à modéliser une poche LTEI distincte ou à étendre l’analyse à d’autres supports de long terme tels que l’Eurocroissance et l’épargne retraite, afin d’évaluer plus largement le rôle de ce dispositif dans l’orientation de l’épargne vers des investissements durables.

Les résultats présentés ci-dessus doivent être considérés avec prudence, l’étude comportant certaines limites : intégration des LTEI dans la poche actions globale, absence de reconstruction des GRH et de catégorisation stricte des obligations financières. Par ailleurs, les conclusions, arrêtées au 31/12/2023, demeurent tributaires des choix de modélisation et du caractère encore prospectif de la réglementation.

Executive Summary

Context and issue

Introduced in 2019 through the revision of the Solvency II Delegated Regulation, Long-Term Equity Investment (LTEI) portfolios aim to stimulate long-term investment within the European economy. Article 171a, introduced at that time, sets out strict eligibility conditions allowing insurers to benefit from preferential prudential treatment in the equity SCR sub-module. Equities classified as LTEI are subject to a 22% capital charge, compared with 30%, 39% or 49% for other categories of equities, subject to the symmetric adjustment (dampener).

The revision of the Directive published in January 2025 introduces new criteria in Article 105a to make this type of portfolio more attractive. It also provides for the inclusion, in the revised Delegated Regulation, of a methodology designed to demonstrate the resilience of LTEI portfolios to forced sales. A preliminary version of this text, published on 17 July 2025, proposes two liquidity tests that may be implemented at the insurer's discretion.

This dissertation analyzes this new regulation, the constraints of its implementation, and the prudential impacts as well as the potential gains in profitability associated with the classification of equities as LTEI.

Enhancements to the ALM model

The modelling of LTEI portfolios within the existing ALM framework, as well as the implementation of the liquidity tests proposed by the regulation, required the integration of several new features.

Integration of LTEI-related input and output parameters

Additional parameters were introduced in the input file to complement the existing ones. Similarly, new outputs were incorporated into the model. These additions make it possible to monitor the reallocation process and the different transactions carried out during the application of liquidity tests.

The table below summarises the additions made :

New Inputs	New Outputs
Proportion of equities classified as LTEI	Amount of equities in book value and market value at each projection step
Mandatory holding period of equities	
Parameters governing the realization of capital gains	Breakdown of realized capital gains by origin
Capping mechanism for realized gains	

TABLE 7 – Summary of the new features integrated into the ALM model

Adjustment of the equity SCR sub-module calculation

As previously mentioned, equities belonging to an LTEI portfolio, as specified in the model assumptions, benefit from a reduced capital charge of 22% under the standard formula for the equity sub-module.

$$MV_{shocked} = \overbrace{\text{ratio}_{LTEI} \times MV \times (1 - 22\%) }^{\text{MV associated with LTEI}} + \underbrace{(1 - \text{ratio}_{LTEI}) \times MV \times (1 - \text{Standard Shock})}_{\text{MV associated with the rest of the portfolio}}$$

where the standard shock corresponds to the capital charge applicable to the relevant equity category (type 1, type 2 or infrastructure), or, where applicable, to the reduced charge applied to strategic investments if the portfolio is eligible for this treatment.

Implementation of Liquidity Tests

Article 171(b) : Liability Stability Test

This test is based on the assessment of illiquid liabilities. A Homogeneous Risk Group (HRG) is qualified as illiquid if :

$$\text{Modified Duration}_{HRG} > 10 \quad \text{and} \quad \frac{\text{SCR}_{\text{net, module, HRG}}}{\text{BEL}_{HRG}} < 5\%$$

for each mortality risk module (Articles 137 and 152) and for the permanent increase in lapse risk (Articles 142(1)(a) and 159(1)(a)).

Three conditions must be satisfied for the LTEI framework to apply :

- $\text{BEL}_{illiquid} \geq \text{Value of equities backing life liabilities}$
- $\text{LTEI equities ratio} < \frac{\text{BEL}_{illiquid}}{\text{Total Life BEL}}$
- The company must demonstrate that LTEI classification is consistent with its internal risk management, governance, and ALM policies.

Article 171(c) : Dynamic Liquidity Test

This test assesses the insurer's ability to meet liquidity needs in both central and stressed scenarios, relying only on the sale of certain categories of assets, with LTEI equities excluded.

The shocks calculated in this test, integrated into the stressed scenario projection, use the Solvency II standard formula SCR as proxies for liquidity shocks. At each projection step, the SCR of each sub-module i is scaled to the balance sheet size using the market value of the portfolio :

$$SCR_i(t) = SCR_i(0) \times \frac{MV(t)}{MV(0)}$$

The sub-module SCRs included in the test are then aggregated and reduced by a diversification term, as defined in the standard formula.

The test verifies that projected inflows, including eligible asset sales, are sufficient to cover projected outflows over a five-year horizon.

Holding Constraints and Prohibition on the Realization of Capital Gains

To comply with the requirement to hold equities in the portfolio, the reallocation process was adapted so that a minimum book value (BV) of equities corresponding to the initial LTEI allocation is locked in. Since the realization of gains on these equities is also prohibited, two approaches were implemented and compared.

The first approach reduces the base of realizable gains proportionally to the share of equities classified as LTEI. This method assumes that only the fraction of the portfolio not subject to the holding commitment is eligible for capital gains realization. At the beginning of each projection step i , the LTEI proportion is estimated as :

$$\text{ratio}_{LTEI}(i) = \frac{BV_{\text{equities}}(t=0) \times \text{ratio}_{LTEI}(t=0)}{BV_{\text{equities}}(t=i)}$$

In the second approach, the portfolio management logic remains unchanged until the end of the realization function, at which point a cap is applied to ensure that the proportion of realized gains remains consistent with the LTEI holding requirement.

Construction of a representative insurer

For these studies, a representative insurer reflecting the French market was constructed using benchmarks, ACPR data and expert judgement. The insurer is modeled as offering only euro-denominated savings contracts.

Assets	Amount (k€)	Liabilities	Amount (k€)
Bonds	846 995	Own Funds	82 299
Equities	136 081	Annuities in payment	1 000
Listed equities	90 451	Mathematical Reserves (MR)	998 474
Private Equity	27 377	Profit Sharing Reserve (PPSR)	16 648
Infrastructure	18 251		
Real Estate	61 683		
Cash & equivalents	53 661		
Total	1 098 422	Total	1 098 422

TABLE 8 – Initial balance sheet in the central scenario

Solvency II Indicator	Value (k€)
<i>Risk Margin (RM)</i>	4 509.6
SCR	66 159.1
Eligible Own Funds (EOF)	90 459.6
Eligible Profit Sharing Reserve	11 654.1
Solvency Ratio	154%

TABLE 9 – Solvency II indicators in the central scenario

Liquidity Test Results

Article 171(b) : Liability Stability Test

In the case studied, the illiquid BEL amounts to 261,214.3 k€. Since the initial market value of equities in the portfolio is 164,599.2 k€, the first condition is satisfied. The following ratio can therefore be computed :

$$\frac{\text{BEL}_{\text{illiquid}}}{\text{Total Life BEL}} = \mathbf{25.48\%}.$$

Prudential indicators were recalculated under the assumption that **25%** of the equity portfolio is classified as LTEI. The results are summarised below.

Indicator	Central Scenario	25% LTEI	Absolute Change	Relative Change
Global SCR	66,159.1 k€	65,085.8 k€	-1,073.3 k€	-1.62%
Equity SCR	31,688.1 k€	29,853.3 k€	-1,834.8 k€	-5.79%
Solvency Ratio	154.3%	156.9%	+2.55%	+1.65%

TABLE 10 – Prudential indicators under the first liquidity test (Article 171(b))

In this case study, classifying 25% of equities as LTEI improves the solvency ratio by 2.55%, confirming the prudential relevance of the framework.

Article 171(c) : Dynamic Liquidity Test

The test performed initially with the Volatility Adjustment (VA), as in the central scenario, allows an LTEI classification of 40% of the equity allocation. However, in line with point 3 of Article 171(b), the validity of the test must not depend on the use of the VA. The test was therefore replicated without VA in the economic scenario generator (ESG).

Without VA, the test is not validated at 40%, but it is validated at 30%. When additionally restricting sales of financial bonds (i.e., prohibiting their disposal in the stressed liquidity plan), the test remains validated at 30%.

For reasons of prudence and to comply with the requirement that validity must not rely on VA, a maximum LTEI classification of 30% is retained for this test.

Indicator	Central Scenario	30% LTEI	Absolute Change	Relative Change
Global SCR	66,159.1 k€	64,869.1 k€	-1,280.0 k€	-1.93%
Equity SCR	31,688.1 k€	29,490.1 k€	-2,198.0 k€	-6.94%
Solvency Ratio	154.3%	157.4%	+3.09%	+2.00%

TABLE 11 – Prudential indicators under the second liquidity test (Article 171(c))

Classifying 30% of equities as LTEI increases the solvency ratio by 3.09%, further supporting the use of LTEI as a prudential lever.

LTEI as Prudential Levers

The simulations carried out at 25% and 30% highlight the prudential relevance of LTEI. The figure below extends this analysis to the full range of possible allocations.

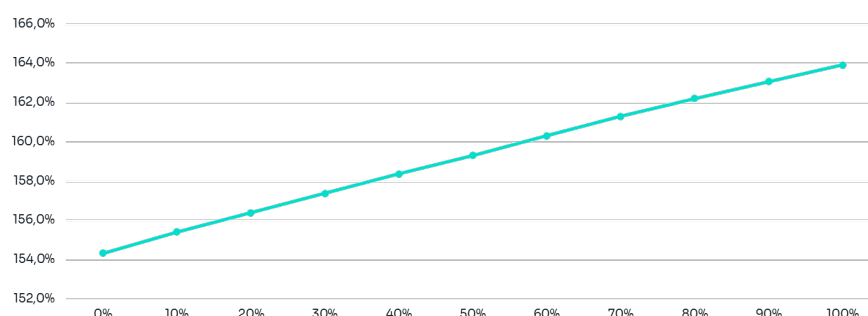


FIGURE 2 – Evolution of the solvency ratio as a function of the LTEI equity allocation

In the case of a liability portfolio where the entire liability has a modified duration greater than 10 years and the entire equity portfolio is classified as LTEI, the framework can represent a powerful prudential lever, with potential solvency ratio improvements of up to 9.6%.

Optimizing Asset Portfolio Eligibility

The prudential benefit of LTEI depends on both the liability structure and the asset composition. The levers available differ depending on the test considered.

Article 171(b) : Liability Stability Test

This test highlights three main levers :

- **Extending the modified duration of liabilities** : to increase the share of cash flows considered stable. This can be achieved through mechanisms that enhance policyholder retention, thereby improving the visibility of future liabilities ;
- **Adjusting the size of the equity portfolio** : reducing this allocation may help satisfy the criterion when the illiquid BEL is insufficient, while an increase may be possible if supported by the level of BEL, within the regulatory limit ;
- **Restructuring HRGs** : to optimise the calculation of the illiquid BEL and, consequently, the proportion of eligible equities.

However, activating one of these levers may affect other parameters considered in the evaluation of the illiquid BEL and eligible equities, and must therefore be applied with caution.

Article 171(c) : Dynamic Liquidity Test

In this framework, the main lever consists in **modifying the strategic asset allocation to increase the share of assets eligible for sale**, either through :

- an **internal rebalancing** (e.g. shifting non-listed equities into listed equities, or financial bonds into non-financial bonds),
- a **broader reallocation** (from real estate, equities or financial bonds into liquid assets such as cash or non-financial bonds).

Ultimately, the insurer must strike a balance between higher equity investments, which improve expected returns, and the constraints imposed by the tests, which underline the need to preserve liquidity and ALM stability.

Strategic Allocation Scenario

The initial asset portfolio allowed the classification of 25% of equities as LTEI under Article 171(b) and 30% under Article 171(c). This translated into an improvement of around 2 percentage points in the solvency ratio. Increasing equity exposure, combined with the LTEI classification of part of the portfolio, can therefore increase profitability in real-world projections, without deteriorating the initial solvency position.

Thus, the transfer of EUR 10 million from cash and equivalents to the three types of equities results, without LTEI classification, in a 3.2% deterioration of the solvency ratio. The LTEI classification of 25% of equities then restores the initial ratio (154.0%).

Indicator	Central Scenario	Without LTEI	25% LTEI
Solvency Ratio	154.3%	151.1%	154.0%
Solvency ratio excluding Eligible PPB	137.0%	134.0%	136.0%

TABLE 12 – Comparison of solvency ratios in the sensitivity scenario

In terms of profitability, higher equity investments allow a 5.4% increase in NAV. Adjusting the strategic asset allocation combined with the LTEI framework therefore represents a meaningful prudential lever to capture higher returns.

However, it is essential to verify that such a transfer still ensures compliance with liquidity tests. In our case :

- Test 171(b) still authorises a 25% LTEI classification after the transfer,
- However, Test 171(c) is no longer satisfied at the same level, without VA adjustment and with restrictions on bond sales.

Increasing equity exposure reduces portfolio diversification and weakens the ALM matching of euro-denominated savings contracts over the medium to long term. The results of this sensitivity analysis must therefore be interpreted with caution.

Conclusion, limitations and future prospects

The results presented above must be interpreted with caution, as the study entails certain limitations : integration of LTEI within the overall equity portfolio, absence of HRG restructuring, and absence of a detailed categorisation of financial bonds. In addition, the conclusions, set at 31/12/2023, remain dependent on modelling choices and on the prospective nature of the regulation.

Future research avenues could include modelling a distinct LTEI pocket, extending the stress tests, or broadening the analysis to other long-term savings products such as Euro-croissance and pension contracts, in order to more fully assess the role of this framework in directing savings towards sustainable investments.

This study has made it possible to analyse and interpret the current regulation as well as its forthcoming developments. The dissertation has detailed the tests, the conditions required for their implementation, and the levers facilitating their success. Finally, the application of the framework to a representative insurer's portfolio has highlighted its potential prudential implications.

Remerciements

Mes plus sincères remerciements vont à Slim Saanouni pour son accompagnement, sa présence et ses conseils qui m’ont guidée et m’ont permis d’avancer avec confiance et sérénité.

Un grand merci à Marie-Charlotte Fougère-Ballé pour son aide précieuse tout au long de cette année et pour son soutien sans faille.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude à Maxence Picard, Waël Saadé et aux autres membres du Lab ALM, grâce à qui j’ai découvert mon attrait pour ce domaine. Le temps consacré à ma formation, leurs conseils et nos échanges m’ont permis de m’améliorer constamment au cours de la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à remercier Michaël Donio de m’avoir accueillie et de m’avoir donné l’opportunité de réaliser ce mémoire dans un cadre enrichissant.

Je remercie également M. Buckdhan, mon tuteur académique, pour son suivi bienveillant et sa disponibilité, ainsi que M. Vermet, directeur de l’EURIA, pour les connaissances que j’ai pu acquérir au travers de cette formation.

Je n’oublie pas l’ensemble du service AQS, leur accueil chaleureux et l’ambiance conviviale dans laquelle j’ai eu la chance d’évoluer et de créer de véritables amitiés.

Enfin, je remercie mes amis et ma famille pour leur soutien indéfectible, en particulier mon ami Théo et mon frère Alexandre, qui ont eu la gentillesse de relire ce mémoire.

Glossaire

- **LTEI** : Long Term Equity Investments
- **ALM** : Asset Liability Management
- **GSE** : Générateurs de Scénarios Économiques
- **UC** : Unités de Compte
- **NAV** : Net Asset Value
- **BEL** : Best Estimate of Liabilities
- **SCR** : Solvency Capital Requirement
- **MCR** : Minimum Capital Requirement
- **PPB** : Provision pour Participation aux Bénéfices
- **RC** : Réserve de Capitalisation
- **PRE** : Provision pour Risques d'Exigibilité
- **PVL** : Plus-Values Latentes
- **PVR** : Plus-Values Réalisées
- **TMG** : Taux Minimum Garanti
- **EIOPA** : European Insurance and Occupational Pensions Authority
- **OPCVM** : Organisme de Placement Collectif en Valeurs Mobilières
- **FIA** : Fonds d'Investissement Alternatifs
- **BCE** : Banque Centrale Européenne
- **ORSA** : Own Risk and Solvency Assessment
- **QIS** : Quantitative Impact Study
- **AEMF** : Autorité Européenne des Marchés Financiers
- **AMF** : Autorité des Marchés Financiers
- **ACPR** : Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution
- **DBEI** : Dynamic Balance-sheet Economic Impact
- **UMC** : Unité des Marchés des Capitaux
- **LTG** : Long Term Guarantee
- **EEE** : Espace Économique Européen

- **OAT** : Obligations Assimilables du Trésor
- **IFRS** : International Financial Reporting Standards
- **ESG** : Environnemental, Social et Gouvernance
- **RTS** : Regulatory Technical Standards
- **ITS** : Implementing Technical Standards
- **OECD / OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Économiques
- **PIB / GDP** : Produit Intérieur Brut / Gross Domestic Product
- **PDG** : Provision Diversification Globale
- **PGT** : Provision pour Garantie à Terme
- **PCDD** : Provision Collective de Diversification Différée
- **EGBPI** : Expert Group on Banking, Payments and Insurance
- **FEIS** : Fonds Européen pour les Investissements Stratégiques
- **STS** : Simple, Transparent et Standardisé
- **BEG** : Best Estimate Garanti
- **FDB** : Future Discretionary Benefits

Table des matières

Résumé	i
Abstract	ii
Note de Synthèse	iii
Executive Summary	x
Remerciements	xvii
Glossaire	xviii
I Le paysage des investissements en actions	2
1 Évolution des investissements actions dans l'assurance-vie	3
1.1 L'assurance-vie : Un pilier de l'épargne à long terme	3
1.1.1 Les grandes familles de contrats en assurance-vie	4
1.1.2 Les principaux supports des contrats d'épargnes	5
1.1.3 L'attractivité de l'assurance-vie	6
1.2 Facteurs macroéconomiques et allocation d'actifs	6
1.2.1 Origine et périmètre des données d'allocation d'actifs	7
1.2.2 Facteurs macroéconomiques et dynamiques d'allocation d'actifs . .	8
1.2.3 Évolution de l'allocation d'actifs dans un environnement de taux en mouvement	9
2 Généalogie des besoins des investisseurs à long terme	12
2.1 De l'introduction de Solvabilité 2 à l'émergence des LTEI	12
2.1.1 Le Plan Juncker	13
2.1.2 Le quantitative easing de la BCE	14
2.1.3 L'introduction à Solvabilité 2	14
2.1.4 Les premiers effets du Plan Juncker	15
2.1.5 La relance de la titrisation	15
2.1.6 La naissance des portefeuilles d'actions LTEI	16
2.1.7 La première version du dispositif LTEI	17

2.2	Vers une flexibilisation du cadre	19
2.2.1	Un assouplissement possible des critères LTEI	20
2.2.2	La révision de la directive Solvabilité 2	21
2.2.3	Assouplissements notables	23
2.2.4	Durcissements introduits	23
2.2.5	Synthèse des nouveaux critères d'éligibilité	24
2.2.6	L'évolution du règlement délégué	25
II	SiALM : Le modèle ALM de Sia	27
3	Principes de la gestion actif-passif	28
3.1	La nécessité de la modélisation ALM en assurance-vie	28
3.1.1	Les principales provisions en assurance-vie	29
3.1.2	Gestion de l'actif et du passif	31
3.2	Générateurs de Scénarios Économiques	33
3.2.1	Cas général	33
3.2.2	Mise en place d'un GSE	35
3.2.3	Le GSE de Sia	37
4	Le modèle SiALM développé par SIA	38
4.1	Les hypothèses inhérentes au modèle	38
4.1.1	Hypothèses sur l'actif dans le modèle ALM	38
4.1.2	Hypothèses sur le passif	39
4.1.3	Le cantonnement	40
4.2	Le moteur ALM	41
4.2.1	Projection du portefeuille d'actifs	42
4.2.2	Revalorisation des contrats en unités de compte et Eurocroissance	44
4.2.3	Vieillessement du passif et paiement des prestations	45
4.2.4	Réallocation des actifs	47
4.2.5	Gestion des provisions liées aux contrats en euros	48
4.2.6	Revalorisation des contrats en euros	48
4.2.7	Évaluation de l'écart de convergence	49
III	Intégration des LTEI dans le modèle ALM	50
5	Évolutions apportées au modèle SiALM	51
5.1	Premiers développements relatifs aux actions	51
5.1.1	Introduction de l'infrastructure comme nouvelle classe d'actifs . . .	51
5.1.2	Mise en place de la réalisation automatique des plus-values	52
5.2	Évolutions liées à l'intégration des LTEI	54
5.2.1	Calcul de NAV et de SCR par <i>Model Point</i>	54
5.2.2	Calcul de la duration modifiée du passif	55

5.2.3	Ajustement du calcul de SCR Actions LTEI	56
5.2.4	LTEI : Nouveaux paramètres et nouvelles sorties du modèle	57
6	Tests de liquidité : cadre, hypothèses et implémentation	60
6.1	Article 171(b) : Test de stabilité du passif	61
6.1.1	Approche Non-Vie : ratio de liquidité	61
6.1.2	Approche Vie : évaluation de l'illiquidité du passif	63
6.1.3	Mise en place du test	64
6.2	Article 171(c) : Test de liquidité dynamique	64
6.2.1	Définition du test	64
6.2.2	Principes de modélisation du test de liquidité	68
6.3	Précisions concernant l'éligibilité des OPC	71
IV	L'impact sur le Portefeuille	73
7	Evaluation des impacts sur la Solvabilité et la rentabilité	74
7.1	Construction du portefeuille	74
7.1.1	Portefeuille d'actifs	74
7.1.2	Portefeuille de passifs	76
7.1.3	Situation initiale	77
7.2	Article 171(b) : Test de stabilité du passif	79
7.2.1	Analyse des résultats du test de liquidité	79
7.3	Article 171(c) : Test de liquidité dynamique	80
7.3.1	Comparaison de deux mécanismes de conservation des LTEI	81
7.3.2	Analyse des résultats du test de liquidité	82
8	Leviers de pilotages du portefeuille LTEI	89
8.1	Article 171(b) : Leviers de pilotage	89
8.1.1	Ajustements envisageables	90
8.1.2	Points de vigilance	91
8.2	Article 171(c) : leviers de pilotage	91
8.2.1	Un levier identifié	91
8.2.2	Contraintes et zones de vigilance	91
8.3	Cartographie de l'effet LTEI	94
8.4	Scénarios de sensibilité et arbitrages stratégiques	94
8.4.1	Mise en place du scénario de sensibilité	95
8.4.2	Application des tests de liquidité	95
8.4.3	Effets sur la rentabilité	97
8.5	Limites spécifiques de l'étude	97

Conclusion	99
Bibliographie	102
Annexes	108
A Provisions des contrats Eurocroissance	108
B Description des modèles utilisés dans le GSE de Sia	111
C Le scénario économique en monde réel	114
D Etude des rachats dynamiques avec les deux approches de gestion des plus-values	116
E Étapes de l’algorithme de Participation aux bénéfices	118
F Test de liquidité avec ventes forcées : résultats complémentaires	120

Introduction

Les premières réflexions autour de l'intégration d'actions de long terme dans les portefeuilles d'assureurs remontent à la mise en place du cadre prudentiel Solvabilité 2 en 2016. La volonté des régulateurs européens était alors de renforcer la stabilité financière tout en favorisant le financement de l'économie réelle. En 2019, la révision du règlement délégué a consacré cette ambition en créant les portefeuilles d'actions de long terme (*Long-Term Equity Investments*, LTEI). Cette réforme a introduit un traitement prudentiel allégé : les actions classées dans un portefeuille LTEI sont soumises à un choc de 22 %, contre 30 %, 39 % ou 49 % ajusté du *Dampener*, selon la catégorie d'actions considérée.

Au 31 décembre 2023, les encours classés en LTEI restent toutefois limités, freinés par des critères d'éligibilité stricts et une méthodologie de démonstration peu adaptée aux pratiques de marché. Consciente de ces limites, la Commission européenne a publié en janvier 2025 une révision de la directive, introduisant de nouveaux critères d'éligibilité à l'article 105 bis. En complément de cet assouplissement, le règlement délégué révisé prévoit l'introduction d'une méthodologie permettant aux assureurs de démontrer la capacité des portefeuilles LTEI à résister à des ventes forcées. Une première version publiée en juillet 2025 propose deux tests de liquidité, laissés au choix des assureurs.

Ces évolutions réglementaires traduisent la volonté européenne de mobiliser l'épargne longue vers le financement durable, en cohérence avec le Green Deal et les récentes initiatives, telles que la directive CSRD ou la loi Industrie verte.

Dès lors, une problématique émerge : comment les évolutions du cadre réglementaire autour des LTEI impactent leur intégration dans l'épargne vie, et quels impacts peuvent être attendus au regard des contraintes introduites par les tests de liquidité ?

Pour répondre à cette problématique, le mémoire s'ouvre sur une présentation du cadre réglementaire actuel et des évolutions attendues. Il se poursuit avec la description du modèle ALM utilisé dans le cadre de l'étude. Une troisième partie présente les évolutions de modèles liées à l'intégration d'un portefeuille LTEI. Enfin, la dernière partie met en évidence les avantages prudentiels offerts par cette classification, les leviers permettant d'améliorer l'éligibilité des assureurs, ainsi que les limites de l'étude.

Première partie

Le paysage des investissements en actions

Chapitre 1

Évolution des investissements actions dans l'assurance-vie

Au 31 décembre 2024, les placements des compagnies d'assurance françaises s'élèvent à 1 989 milliards d'euros, en hausse de 4,2 % par rapport à 2023. La collecte nette retrouve un niveau positif à 22,8 milliards d'euros, après une décollecte de 2,3 milliards l'année précédente¹, faisant de l'assurance-vie le moyen d'épargne le plus prisé par les français.

Le premier chapitre de ce mémoire définit les notions clés liées à l'assurance-vie et étudie les investissements en actions des assureurs vie. Il comprend l'examen des stratégies d'allocation d'actifs des assureurs vie européens, ainsi que l'étude de leurs évolutions au regard du contexte macroéconomique.

1.1 L'assurance-vie : Un pilier de l'épargne à long terme

On retrouve trois grandes catégories en assurance : l'assurance-vie, l'assurance non-vie et l'assurance santé-prévoyance. L'assurance non-vie regroupe les contrats couvrant les biens matériels (ex. incendie, automobile) et la responsabilité civile. L'assurance santé-prévoyance relève des assurances de personnes sans dimension d'épargne. Elle couvre les risques liés à la santé (maladie, frais médicaux), mais aussi les aléas de la vie tels que l'incapacité, l'invalidité ou le décès, dans une logique de protection financière.

L'assurance-vie est la seule directement liée à la durée de vie humaine. Elle constitue le principal produit d'épargne à long terme, appréciée pour sa capacité à permettre la constitution et la transmission d'un capital. Elle peut inclure une garantie décès, majoritairement destinée à une transmission patrimoniale.

Dans un contrat d'assurance, le souscripteur (ou l'adhérent dans le cas d'une convention collective) verse des primes à l'assureur en contrepartie de la garantie d'une prestation

1. [ACPR, 2025a].

(capital, rente ou remboursement) en cas de survenance du risque couvert. En assurance-vie, l'engagement de l'assureur consiste à verser un capital ou une rente soit en cas de décès de l'assuré, soit en cas de survie à une échéance éventuellement prévue au contrat, soit dans une combinaison des deux. En parallèle, l'assuré peut racheter une partie ou la totalité de son contrat à tout moment afin de récupérer les sommes investies.

Cette section présente les différents types de contrats d'assurance-vie, ainsi que les trois supports d'épargne intégrés au modèle ALM utilisés pour les études de ce mémoire.

1.1.1 Les grandes familles de contrats en assurance-vie

Il existe trois grands types de contrats en assurance-vie se distinguant par leur garantie. Deux d'entre eux sont majoritaires : l'assurance en cas de décès et celle en cas de vie. Le troisième type regroupe les contrats mixtes.

1.1.1.1 L'assurance en cas de décès :

L'assurance en cas de décès est un contrat par lequel l'assureur s'engage à verser un capital ou une rente à un bénéficiaire désigné si l'assuré décède pendant la durée de validité du contrat. Son objectif principal est d'assurer la transmission d'un patrimoine ou la protection financière des proches en cas de décès prématuré.

Il existe plusieurs formes d'assurance décès. Certaines sont des assurances « vie-entière », qui garantissent le versement du capital quelle que soit la date du décès. D'autres sont des assurances temporaires : l'engagement de l'assureur est limité à une période prédéfinie, au terme de laquelle le contrat prend fin sans versement si l'assuré est toujours en vie. C'est par exemple le cas des contrats de rente éducation.

1.1.1.2 L'assurance en cas de vie :

Pour l'assurance en cas de vie, l'assureur s'engage à verser un capital ou une rente à l'assuré s'il est en vie au terme du contrat. Les fonds sont alors perdus si l'assuré décède avant cette échéance, sauf si le contrat comprend une clause de garantie spécifique.

Les contrats d'épargne, qui constituent une sous-catégorie importante des assurances en cas de vie, se distinguent par leur flexibilité. En cas de rachats ou à l'échéance du contrat, lorsque celle-ci est définie (retraite ou Eurocroissance par exemple), le capital accumulé est récupéré par l'assuré en cas de vie ou transmis aux bénéficiaires désignés en cas de décès. Les fonds ne sont pas perdus en cas de décès de l'assuré, ce qui fait de ces contrats un outil de transmission patrimoniale.

C'est ce type de contrat qui fera l'objet des études réalisées dans le cadre de ce mémoire.

1.1.1.3 Les contrats mixtes :

Afin de faire face aux limites des deux types de contrats précédents, des contrats mixtes ont été créés. Ils permettent à l'assuré de bénéficier à la fois d'une garantie en cas de vie et d'une garantie en cas de décès. Les primes versées sont scindées entre les deux garanties et seule la partie associée au risque survenu est versée au bénéficiaire désigné ou à l'assuré, selon le cas.

1.1.2 Les principaux supports des contrats d'épargnes

L'assurance-vie propose trois catégories principales de supports d'investissement : les fonds euros, les unités de compte et les fonds Eurocroissance. Chacun de ces supports se caractérise par des garanties en capital et des rendements potentiels différents. Certains contrats d'épargne sont monosupports, mais d'autres, multisupports, permettent de diversifier les investissements.

1.1.2.1 Les Fonds Euros :

Le premier support de l'assurance-vie est le fonds euros. Celui-ci combine une sécurité élevée grâce à sa garantie en capital avec un rendement modéré. Le contrat en fonds euros bénéficie de l'effet cliquet qui garantit les intérêts crédités en plus du capital investi. Il s'agit de l'atout principal de ce support. Certains contrats en fonds euros possèdent un Taux Minimum Garanti (TMG) offrant une performance minimale du contrat à l'épargnant². C'est un support liquide car le capital peut être racheté par l'assuré à tout instant. **C'est sur ce support que les études de ce mémoire seront réalisées.**

Ces dernières années, les fonds euros ont souffert d'un environnement de taux durablement bas, entraînant une diminution progressive de leur rendement et incitant les épargnants à se tourner vers des supports plus dynamiques, tels que les unités de compte. Toutefois, depuis 2022, la remontée des taux obligataires a redonné de l'attractivité à ce support : au premier semestre 2024, les versements sur les fonds en euros ont augmenté de 18 %³.

1.1.2.2 Unités de Compte :

La principale alternative aux fonds en euros est constituée par les unités de compte (UC). Contrairement aux fonds en euros, ce support ne comporte aucune garantie en capital. Cette absence de garantie permet aux assureurs une plus forte exposition aux marchés financiers et une allocation plus importante en actions et en fonds diversifiés.

L'épargnant peut ainsi espérer un rendement supérieur en prenant le risque de perdre son capital. Chaque contrat en unités de compte doit donc être adapté au profil de risque de l'assuré, qui est le seul porteur du risque, ainsi qu'à ses objectifs de performance.

2. Ce taux peut être brut ou net de frais de gestion selon les clauses du contrat.

3. [Le Monde, 2024].

1.1.2.3 L'Eurocroissance :

Entre la sécurité des fonds en euros et le potentiel de rendement des UC, une solution intermédiaire a été développée : le fonds Eurocroissance (EURC).

Ce type de fonds, apparu en 2013, constitue un support hybride entre les deux précédents. Il offre une garantie du capital à son terme, qui doit être supérieur à huit ans.

Ainsi, l'assureur peut augmenter son exposition au risque, tandis que l'assuré bénéficie d'une performance attendue supérieure à celle d'un fonds en euros. En revanche, c'est un support moins liquide, car en cas de rachat avant l'échéance du contrat, l'assuré peut être amené à subir une perte en capital.

La souscription à des contrats multisupports permet aux assurés de combiner les atouts des fonds en euros, des unités de compte et de l'Eurocroissance. Cette diversification offre à la fois une part de capital garanti et un meilleur rendement potentiel et forment un équilibre entre sécurité et performance.

1.1.3 L'attractivité de l'assurance-vie

En France, les livrets d'épargne les plus intéressants sont le livret A, plafonné à 22 950€⁴ pour les particuliers, et le Livret de Développement Durable et Solidaire (LDDS) plafonné à 12 000€. Une fois ces livrets remplis, plusieurs options s'offrent aux investisseurs. L'assurance-vie est l'une des plus sûres et l'une des plus intéressantes sur le plan fiscal.

La fiscalité de l'assurance-vie en France est avantageuse, car seules les plus-values et les intérêts sont soumis à l'impôt sur le revenu après huit ans d'épargne. Pour les versements effectués après 2017, le Prélèvement Forfaitaire Unique (PFU) s'applique, comprenant 12,8% d'impôt sur le revenu et 17,2% de prélèvements sociaux.

En plus de sa fiscalité avantageuse, l'assurance-vie présente des atouts supplémentaires :

- Une liquidité permettant à l'épargnant de retirer son capital à tout moment ;
- Une protection partielle de l'épargne, à hauteur de 70 000€, en cas de défaillance de l'assureur, grâce au Fonds de Garantie des Assurances de Personnes (FGAP).

1.2 Facteurs macroéconomiques et allocation d'actifs

Après avoir présenté la notion d'assurance-vie et défini les principaux supports d'épargne en France, la section suivante propose une analyse de l'allocation d'actifs des investissements réalisés par les assureurs vie français, à partir de données publiées par l'*European Insurance and Occupational Pensions Authority* (EIOPA).

4. D'après [Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique,] au 1er août 2025.

1.2.1 Origine et périmètre des données d'allocation d'actifs

Les données recueillies pour notre étude proviennent de l'EIOPA, un organisme européen indépendant chargé de conseiller les institutions de l'Union européenne en matière de surveillance financière. L'organisme coordonne la collecte et la standardisation des données assurantielles au niveau européen et les diffuse régulièrement aux acteurs du marché.

Les données extraites sont issues du bilan des assureurs⁵, publié trimestriellement à l'échelle européenne et proviennent du reporting réglementaire de Solvabilité 2. L'étude a été restreinte aux **assureurs vie en France**.

L'absence de garantie en capital sur les UC implique une allocation différente des actifs, définie avec l'assuré pour répondre à ses objectifs de performance. **C'est pourquoi notre étude se concentre exclusivement sur les investissements des assureurs hors placements en UC.**

Voici la structure de l'actif du bilan des données recueillies :

Catégorie d'investissement	100%
Immobilier ⁶	2,49%
Participations dans des entreprises liées	6,46%
Actions	3,33%
Actions - Cotées	1,75%
Actions - Non-Cotées	1,58%
Obligations	66,25%
Obligations souveraines	30,14%
Obligations d'entreprises	32,46 %
Autres titres obligataires	3,65 %
Organisme de Placements Collectifs	20,06%
Produits dérivés	0,23%
Dépôts ⁷	0,74 %
Autres investissements	0,43%

TABLE 1.1 – Allocation d'actifs des Assureurs Vie au Q1 2024 (en VNC)

Afin d'approfondir notre étude, les **taux OAT** (Obligations Assimilables du Trésor) **10 ans** ont été recueillis sur la même période. Il s'agit des taux publiés mensuellement par la Banque de France, extraits pour la période allant de novembre 2004 à juillet 2024. Ces données permettent l'analyse des stratégies d'investissement des assureurs vie face aux évolutions macroéconomiques. Celle-ci est décrite dans la section suivante.

5. [EIOPA, 2025].

1. Immobilier autre qu'à usage propre

2. Dépôts autres que des équivalents de trésorerie

1.2.2 Facteurs macroéconomiques et dynamiques d'allocation d'actifs

Dans les fonds en euros, le capital est versé par l'assuré, mais sa gestion est entièrement sous la responsabilité de l'assureur. Ce dernier cherche à concilier performance financière et liquidité, afin de faire face aux engagements liés aux rachats, aux décès et aux versements de rentes.

L'allocation stratégique d'actifs de l'assureur est étroitement liée à l'environnement macroéconomique. L'évolution des taux d'intérêt, de l'inflation ou encore des conditions de marché influence directement le couple rendement/risque des différentes classes d'actifs et, par conséquent, la composition des portefeuilles. Ainsi, les variations de taux sur le marché impactent la valorisation des actifs détenus par les assureurs.

Cette sous-section s'intéresse à ces facteurs macroéconomiques et à la manière dont ils orientent les décisions d'allocation d'actifs des assureurs.

1.2.2.1 Taux directeurs

Le taux réel, qui permet d'évaluer le rendement réel d'un placement, correspond au rendement d'un investissement ajusté de l'inflation. Il peut s'écrire, à partir de l'approximation de Fisher, sous la forme suivante :

$$\text{Taux réel} \approx \text{Taux nominal} - \text{Inflation}$$

La macroéconomie n'établit pas de lois universelles, mais avance des hypothèses. Ainsi, selon les doctrines de la Banque Centrale Européenne (BCE), des taux réels durablement élevés peuvent avoir un effet restrictif sur l'activité économique en décourageant les investissements et les emprunts, tandis que des taux faibles sont généralement considérés comme favorables à la reprise.

Pour les assureurs, la politique monétaire de la BCE, en ajustant les taux directeurs, influence directement la valorisation des obligations en portefeuille et donc les arbitrages vers les actions. En phase de resserrement monétaire (hausse des taux directeurs), la valeur des obligations diminue, en particulier pour les titres à long terme, plus sensibles aux variations de taux. Cela augmente mécaniquement le poids relatif des actions dans l'actif, même sans nouvel investissement, ce qui peut encourager l'assureur à réajuster son portefeuille. À l'inverse, lors d'un assouplissement, la valorisation obligataire est soutenue, ce qui peut réduire la part des actions.

Ainsi, la politique de taux menée par la BCE entre 2022 et 2023 en réponse à l'inflation a fortement modifié les conditions de marché pour les investisseurs institutionnels.

Au-delà de la politique monétaire en place, les tensions géopolitiques jouent également un rôle indirect, en affectant l'inflation et la stabilité économique. Par exemple, les négociations menées par l'administration Trump sur l'instauration de droits de douane ont

augmenté les tensions commerciales, pesé sur les échanges internationaux et créé des incertitudes économiques. Ces effets peuvent inciter les assureurs à ajuster la structure de leurs portefeuilles.

1.2.2.2 Taux obligataires et structure de portefeuille

L'évolution des taux souverains, notamment du taux OAT 10 ans, influe sur l'allocation stratégique des assureurs. Les données à disposition, correspondant à la composition des bilans comptables des assureurs vie, permettent d'étudier l'évolution de l'allocation d'actifs en VNC et d'identifier les décisions stratégiques entreprises.



FIGURE 1.1 – Allocation actions (en VNC) et taux OAT 10 ans au cours du temps

Comme le montre le graphique ci-dessus, en règle générale, l'évolution du taux OAT 10 ans et l'allocation en actions suivent les mêmes tendances : une hausse des taux traduit de meilleures perspectives macroéconomiques et de bénéfices, ce qui soutient les investissements en actions.

Cependant, après une longue période de taux bas comme en 2021, l'augmentation des taux⁶ incite les assureurs à investir en obligations pour garantir un rendement sur du moyen-long terme. C'est pourquoi en 2022, lors de la forte hausse des taux (+2,57%), l'allocation en actions a augmenté plus modérément (+0,52%).

1.2.3 Évolution de l'allocation d'actifs dans un environnement de taux en mouvement

Cette section analyse l'impact des contextes économiques et géopolitiques sur l'allocation d'actifs des assureurs vie à trois périodes où les taux OAT 10 ans sont de 0,75%.

6. D'après [DREES, 2023] la reprise post-crise sanitaire a entraîné une croissance de 6,8% en France.

Ces comparaisons permettent d'explorer comment des conditions économiques similaires en apparence peuvent entraîner des stratégies d'allocation différentes, en fonction des dynamiques de marché et des anticipations des investisseurs.

1.2.3.1 Analyse de deux périodes aux tendances opposées

Le taux de l'OAT à 10 ans affichait un niveau similaire au quatrième trimestre 2016 (0,75 %) et au troisième trimestre 2018 (0,74 %). Le tableau ci-dessous compare les allocations d'actifs sur ces deux périodes.

Catégorie d'investissement	2016 T4	2018 T3	Différence
Immobilier	2,13%	2,36%	+0,23%
Participations dans des entreprises liées	3,69%	3,86%	+0,17%
Actions	3,03%	3,03%	0%
Actions - Cotées	2,71%	2,51%	-0,20%
Actions - Non-Cotées	0,32%	0,52%	+0,20%
Obligations	75,93%	73,90%	-2,03%
Obligations souveraines	32,89%	35,06%	+2,17%
Obligations d'entreprises	40,04%	36,13%	-3,91%
Autres titres obligataires	3,00%	2,72%	-0,28%
OPCVM	13,80%	15,55%	+1,75%
Produits dérivés	0,39%	0,35%	-0,04%
Dépôts (hors équivalents de trésorerie)	0,67%	0,57%	-0,10%
Autres investissements	0,36%	0,38%	0,02%
Taux OAT 10 ans	0,75%	0,74%	-0,1%

TABLE 1.2 – Répartition des investissements et taux OAT à 10 ans au T4 2016 et T3 2018

Fin 2016, les taux sortent de leurs plus bas historiques et amorcent une phase de remontée. Les assureurs conservent une allocation très largement dominée par les obligations (75,93 %), reflétant une gestion prudente dans un contexte de reprise économique.

En 2018, après un pic intermédiaire, les taux connaissent une tendance baissière (-0,41% entre 2018 T1 et 2019 T1) dans un environnement marqué par le Brexit, les tensions commerciales et la politique de normalisation monétaire de la BCE. La diversification se renforce, notamment via l'immobilier, les actifs non cotés et les OPCVM, traduisant une recherche de performance. Parallèlement, la part des obligations reste élevée mais évolue dans sa composition : la progression des obligations souveraines au détriment du crédit privé reflète une recherche de sécurité contribuant à équilibrer la prise de risque liée à la diversification.

Ces allocations, proches dans leur globalité, traduisent ainsi deux approches légèrement différentes : en 2016, un portefeuille encore soutenu par le rendement obligataire et en 2018, une stratégie de diversification face à la baisse des taux et aux incertitudes économiques.

1.2.3.2 Focus sur deux phases de hausse des taux

La comparaison entre 2016 et 2022 illustre l'influence déterminante du contexte macroéconomique et géopolitique sur les choix d'allocation. Le tableau ci-dessous présente les allocations :

Catégorie d'investissement	2016 T4	2022 T1	Différence
Immobilier	2,13 %	2,59 %	+0,46 %
Participations dans des entreprises liées	3,69 %	5,57 %	+1,88 %
Actions	3,03 %	3,16 %	+0,13 %
Actions - Cotées	2,71 %	2,31 %	-0,40 %
Actions - Non-Cotées	0,32 %	0,85 %	+0,53 %
Obligations	75,93 %	70,22 %	-5,71 %
Obligations souveraines	32,89 %	34,38 %	+1,49 %
Obligations d'entreprises	40,04 %	33,52 %	-6,52 %
Autres titres obligataires	3,00 %	2,32 %	-0,68 %
OPCVM	13,80 %	17,12 %	+3,32 %
Produits dérivés	0,39 %	0,33 %	-0,06 %
Dépôts (hors équivalents de trésorerie)	0,67 %	0,46 %	-0,21 %
Autres investissements	0,36 %	0,54 %	+0,18 %
Taux OAT 10 ans	0,75 %	0,75 %	0,00 %

TABLE 1.3 – Répartition des investissements et taux OAT à 10 ans au T4 2016 et T1 2022

En 2022, la situation diffère : la remontée des taux est brutale et alimentée par l'inflation et la guerre en Ukraine. Les arbitrages réalisés se traduisent par une baisse relative de la part des obligations d'entreprises et par un renforcement des OPCVM, de l'immobilier et des participations non cotées. La légère hausse des obligations souveraines suggère encore une fois une recherche de sécurité. Ces mouvements traduisent une stratégie d'adaptation visant à diversifier les portefeuilles et à renforcer leur résilience face aux incertitudes économiques et géopolitiques.

L'analyse met en évidence que, malgré des contextes de taux similaires, les allocations observées diffèrent. Ces écarts traduisent avant tout l'évolution des stratégies de couverture mises en œuvre par les assureurs.

Ce premier chapitre a présenté les notions clés d'assurance-vie et d'épargne, ainsi que les principaux supports et contrats disponibles sur le marché français. Il a également analysé l'allocation stratégique des assureurs vie au cours des dernières années, mettant en évidence sa forte dépendance au contexte macroéconomique, qu'il s'agisse des taux d'intérêt, de l'inflation ou de tensions géopolitiques.

Le chapitre suivant sera consacré aux actions de long terme, à la réglementation qui encadre ce type d'investissement et à son évolution, depuis les prémices de Solvabilité 2, jusqu'aux assouplissements et ajustements introduits dans la révision en cours.

Chapitre 2

Généalogie des besoins des investisseurs à long terme

Ce chapitre examine la législation concernant les portefeuilles d'investissement actions long terme (Long Term Equity Investment LTEI) en commençant par les événements économiques majeurs ayant entraîné la publication de la directive Solvabilité 2 établissant les critères d'éligibilité pour ces portefeuilles. Les dates clés évoquées dans ce chapitre sont représentées dans la frise ci-dessous.

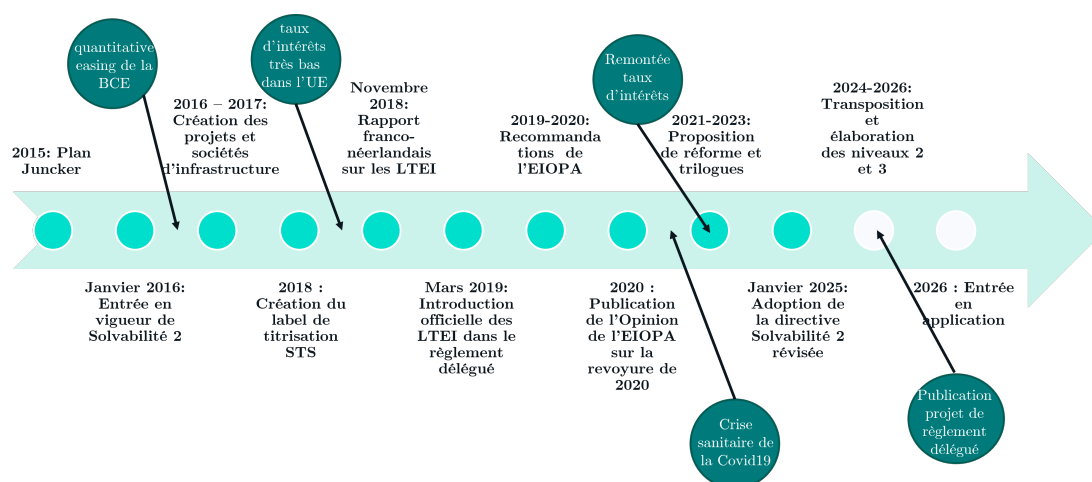


FIGURE 2.1 – Évolution de la réglementation autour des investissements de long terme sous Solvabilité 2

2.1 De l'introduction de Solvabilité 2 à l'émergence des LTEI

Cette première partie, illustrée dans la frise ci-après, étudie la mise en place progressive d'un cadre réglementaire favorable aux investissements de long terme, dans un environnement marqué par des taux bas et des initiatives européennes de relance.

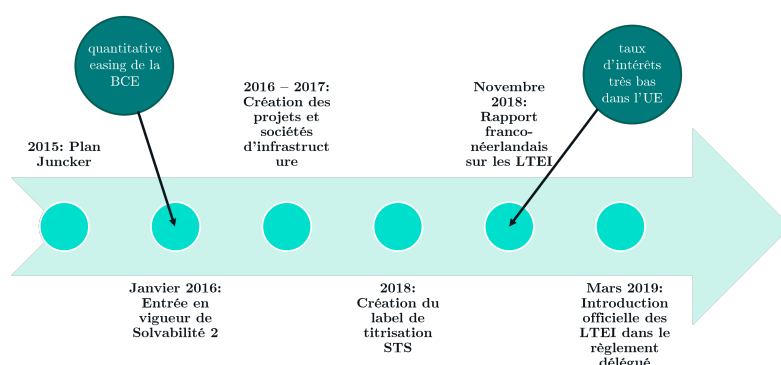


FIGURE 2.2 – Genèse de la réglementation LTEI

2.1.1 Le Plan Juncker

En 2014, l'Union européenne fait face à une reprise économique lente après la crise financière mondiale de 2008, marquée par un niveau d'investissement public et privé insuffisant. En effet, l'économie européenne traverse la crise de la dette souveraine en 2008 (incapacité ou à la difficulté des États à financer leur dette publique), également appelée crise des PIGS¹. Déclenchée par la crise des subprimes, c'est une période de surendettement des pays européens. Au cours de celle-ci, les agences de notation comme Fitch, Standard and Poor's ou encore Moody's ont toutes trois baissé les notes de pays européens, allant jusqu'à BB pour la Grèce.

Face à ce problème, Jean-Claude Juncker, président de la commission de l'Union européenne entre 2014 et 2019, a initié en 2015 le Plan d'investissement pour l'Europe. Egaleme nt connu sous le nom de Plan Juncker, celui-ci a créé le Fonds Européen pour les Investissements Stratégiques (FEIS), ayant pour objectif de relancer la croissance économique, de favoriser la création d'emplois et de renforcer la compétitivité de l'Europe.

À la suite de son lancement, le montant cible de 315 milliards d'euros à mobiliser initialement a été dépassé et le projet a levé des fonds substantiels avec plus de 500 milliards d'euros collectés au total. Il a permis de financer des milliers de projets à travers l'Europe, créant des millions d'emplois, stimulant l'économie et offrant des opportunités de diversification et de rendement pour les investisseurs institutionnels et privés.

1. Crise ayant majoritairement concernée le Portugal, l'Irlande, la Grèce et l'Espagne.

2.1.2 Le quantitative easing de la BCE

En parallèle du lancement de ce plan d'investissement, en 2015 la BCE entreprend une politique monétaire accommodante pour soutenir les pays de la zone euro. Cette politique, appelée *quantitative easing* (assouplissement quantitatif), est utilisée lorsque les taux d'intérêt sont déjà très bas et que les mesures conventionnelles ne suffisent pas à relancer l'économie.

Ainsi, la BCE achète massivement des titres financiers publics et privés, notamment des obligations souveraines et d'entreprises. L'objectif est d'agir non plus seulement sur les taux courts, déjà très faibles, mais aussi sur les taux longs (5, 10, 30 ans) car ce sont ces taux qui influencent le coût des crédits immobiliers, des investissements d'entreprises ou encore du financement des États.

Un autre objectif clé est de relancer l'inflation, qui se situe alors en dessous de l'objectif de 2% fixé par la BCE. Ce processus permet d'injecter des liquidités dans l'économie européenne et joue un rôle important dans la lutte contre la stagnation économique. Dans ce contexte, les banques centrales nationales des 19 pays membres de la zone euro ont racheté, pour l'essentiel, les obligations émises par leurs propres gouvernements².

2.1.3 L'introduction à Solvabilité 2

Le 1^{er} janvier 2016, la directive Solvabilité II est entrée en vigueur et deux clauses de revoyure ont été planifiées afin d'affiner et d'adapter la réglementation. La première voit le jour en 2018, à la suite de laquelle une révision du règlement délégué est promulguée en mars 2019. La seconde, une révision des niveaux 1 et 2³, portant sur la directive et le règlement délégué, était initialement prévue pour 2020. Cependant, en raison de la pandémie de COVID-19 et du retard déjà accumulé lors de la révision du niveau 2, cette révision est encore en cours.

Solvabilité II a permis d'améliorer la gestion des risques et de renforcer la résilience financière des compagnies d'assurance. Elle a introduit une évaluation exhaustive des risques ainsi que le processus ORSA, garantissant ainsi des réserves suffisantes pour absorber des chocs économiques. La transparence renforcée et l'harmonisation des ratios de solvabilité améliorent la confiance et la stabilité dans le secteur. Les modifications imposant un calcul de SCR permettent d'obtenir des ratios de solvabilité proches, avec un ratio moyen de 203% en 2015 et de 196% en 2016.

2. Seuls 20% des achats ont été mutualisés, ce qui signifie que les risques associés aux 80% restants étaient supportés individuellement par chaque banque centrale nationale

3. Le niveau 1 de la réglementation correspond à la directive (principes généraux), le niveau 2 au règlement délégué (dispositions techniques) et le niveau 3 aux orientations et normes techniques élaborées par les autorités européennes de supervision afin d'harmoniser l'application des règles

Dans cette première version de la réglementation, on retrouve une catégorie d'actif appelée *Duration-Based Equities* (DBEI) permettant d'obtenir une réduction du choc action à **22%**. Les conditions d'appartenance à cette catégorie d'actif sont définies à l'**article 304** de la directive et s'appliquent uniquement aux **actions associées à des fonds de retraite cantonnés et à un passif**. Les assureurs souhaitant bénéficier de cette réduction doivent fournir à leur superviseur national, entre autres, un historique cinq dernières années des expositions en actions (positions, durées de détention, flux, etc.) sur le périmètre concerné ainsi que des projections sur les cinq prochaines années des états réglementaires demandés.

2.1.4 Les premiers effets du Plan Juncker

En parallèle de l'entrée en vigueur de la directive, l'Union européenne souhaite stimuler les investissements de long terme dans les projets d'infrastructures en assouplissant les exigences en capital. Elle introduit alors la notion d'« investissements d'infrastructure admissibles », couvrant l'ensemble des systèmes et des réseaux fournissant des services publics essentiels.

Cette catégorie permet aux assureurs de bénéficier d'un choc réduit dans le calcul du SCR actions : $30\% + 77\% \times Dampener$ ⁴. L'éligibilité repose sur la qualité et le risque de l'actif : seuls les investissements de bonne qualité (notation supérieure à BBB) sont concernés.

À titre d'exemple, pour la dette d'infrastructure qualifiée (notée BBB, durée trois ans), la charge de risque du sous-module spread est réduite d'environ 30 % par rapport aux investissements non qualifiés. Cette qualification accroît la sécurité grâce à des critères tels que la protection contractuelle, la prévisibilité des flux de trésorerie ou encore la bonne gestion des risques.

En novembre 2017, la définition jugée trop restrictive des projets d'infrastructure est élargie avec la création de la catégorie « société d'infrastructure », couvrant aussi bien les entités individuelles que les groupes d'entreprises. Les financements structurés impliquant plusieurs entités juridiques d'un même groupe, ainsi que les sociétés dont une part importante des revenus provient d'activités d'infrastructure, sont désormais inclus.

2.1.5 La relance de la titrisation

En 2018, un constat est établi, la titrisation est associée à une prise de risque excessive et à un manque de transparence depuis son implication dans la crise des subprimes débutée

4. Dampener (ou ajustement symétrique) : mécanisme introduit dans le cadre de la formule standard Solvabilité 2, destiné à atténuer les effets des variations brusques des marchés actions sur le SCR et le ratio de solvabilité, via une composante d'ajustement basée sur la réversion vers la moyenne de l'indice actions.

en 2007.

Face à cette observation, relancer le marché de la titrisation tout en améliorant le partage des risques au sein du secteur privé et en garantissant la protection des investisseurs était une nécessité. Afin de répondre à ce besoin, le **label STS (Simple, Transparent, Standardisé)** a été créé, permettant un traitement prudentiel plus favorable, à la condition d'un reporting préalable à l'Autorité Européenne des Marchés Financiers (AEMF) et d'une information à l'Autorité des Marchés Financiers (AMF).

Grâce à la mise en place du label STS, un marché de titrisations simples et transparentes s'est développé, contribuant ainsi à l'Union des marchés des capitaux (UMC). Ce nouveau cadre a renforcé la confiance des investisseurs, notamment en leur offrant des produits plus sûrs et économiquement avantageux. Bien que le label engendre des coûts supplémentaires pour les émetteurs, il permet aux investisseurs, tels que les banques et les compagnies d'assurance, de bénéficier de réductions sur les exigences de fonds propres, favorisant ainsi une croissance durable et la création d'emplois.

2.1.6 La naissance des portefeuilles d'actions LTEI

En 2018, consécutivement à la période de baisse des taux en France et, plus largement, dans l'Union européenne, les obligations offrent peu de rendement aux assureurs, tandis que les actions sont très coûteuses en capital en raison des chocs imposés par la directive Solvabilité 2. Ainsi, dans le cadre de la revoyure de 2018 du règlement délégué, les Trésors français et néerlandais cherchent un moyen d'accroître le financement de l'économie européenne en encourageant les investissements dans les actions⁵. Ils ont donc collaboré afin d'écrire un rapport traitant de l'établissement d'une nouvelle catégorie d'actifs appelée LTEI.

Dans ce rapport, après avoir défini ensemble une liste de critères, ils ont sollicité le cabinet PWC pour les modéliser et réaliser des études d'impact. Le rapport publié présente ainsi les différents aspects analysés, accompagnés de sensibilités et d'analyses des effets de la mise en place de ce type de portefeuille menées dans quatre pays : la France, les Pays-Bas, l'Allemagne et l'Italie.

Cette publication s'achève par une proposition franco-néerlandaise d'ajouter une nouvelle catégorie d'actions dans la formule standard. Ces actions seraient regroupées au sein d'un portefeuille d'investissement détenu à long terme (**Long Term Equity Investment Portfolio : LTEIP**). Cette nouvelle catégorie serait **soumise à un choc** inférieur à ceux appliqués aux autres types d'actions, soit **22%**. L'étude a conclu que les critères proposés sont généralement pertinents, même si, selon elle, certains développements supplémentaires doivent être réalisés pour limiter les interprétations divergentes, notamment en ce qui concerne le test de liquidité.

5. [PWC, 2018]

Concernant les impacts potentiels résultant de l'introduction de ce type de portefeuille, l'étude a estimé que :

- **50% des actions** détenues par les compagnies européennes pourraient être **éligibles à la classification LTEIP** et le **ratio de couverture pourrait s'améliorer de 10 points** en supposant les investissements inchangés.
- Les assureurs européens appliquant la formule standard ou un modèle interne partiel qui ne couvre pas le risque actions pourraient alors **renforcer leur allocation en actions jusqu'à 20%**, à condition de maintenir leur ratio de couverture au même niveau.
- Cela correspondrait à des **achats supplémentaires d'actions dans une fourchette de 50 à 100 milliards d'euros** à l'échelle européenne.

2.1.7 La première version du dispositif LTEI

En parallèle de cette étude, la Commission européenne prépare la première révision de Solvabilité 2. Celle-ci aboutit à la création des portefeuilles d'investissements en actions à long terme (LTEI), officiellement introduits par la modification du règlement délégué publiée en mars 2019⁶ et entrée en vigueur le **8 juillet 2019**. L'objectif est de réduire le coût en capital pour les assureurs adoptant une stratégie de détention longue, au travers de critères d'éligibilité stricts.

La révision modifie notamment l'article 169, relatif aux chocs appliqués au sous-module « risque sur actions standard », et introduit **l'article 171 bis**, qui définit les conditions d'éligibilité des actions au portefeuille LTEI. En voici la description :

- **Adossement** : les investissements doivent figurer dans un portefeuille dédié, correspondant à un portefeuille d'engagements également identifié.
- **Gestion séparée** : les actifs LTEI doivent être gérés dans un portefeuille spécifique, distinct des autres activités de l'assureur. Ce cantonnement interdit leur utilisation pour compenser des pertes issues d'autres activités. Une mutualisation partielle reste toutefois possible, dès lors que la gestion actif/passif demeure dédiée au portefeuille concerné.
- **Durée moyenne de détention** : une durée moyenne d'au moins cinq ans est requise. Des cessions ponctuelles sont tolérées, à condition que la moyenne pondérée respecte ce seuil. Celle-ci sont cependant difficiles à modéliser.
- **Capacité à éviter les ventes forcées** : l'assureur doit démontrer sa capacité à éviter toute vente contrainte de ces titres sur un horizon de dix ans, y compris en période de tension.
- **Nature des titres** : sont éligibles les actions détenues en direct, ainsi que certaines actions détenues via des fonds à condition qu'ils soient cotés ou gérés dans l'EEE.

6. [Commission européenne, 2019a]

- **Contrôle interne** : un dispositif spécifique doit garantir le respect des exigences ci-dessus, incluant des procédures de suivi et de justification accessibles au superviseur.
- **Approbation du superviseur** : aucune validation préalable n'est requise, mais un dossier de justification doit être disponible à la demande.

Le nouveau cadre distingue ainsi ces actions de celles relevant des catégories traditionnelles (type 1, type 2 et infrastructure), en leur appliquant un choc de marché réduit (**22% au lieu de 39%, 49% ou 30% ajusté du *Dampener* respectivement**).

Cependant, l'éligibilité des actions détenues au travers d'OPCVM n'est pas explicitement définie. En effet, le deuxième paragraphe de l'article 171 bis précise :

« Lorsque les actions sont détenues dans des organismes de placement collectif ou des fonds d'investissement alternatifs visés à l'article 168, paragraphe 6, points a) à d), les conditions énoncées au paragraphe 1 du présent article peuvent être évaluées au niveau des fonds et non au niveau des actifs sous-jacents détenus dans ces fonds. »

Cette formulation laisse planer une incertitude, car en l'absence de mention explicite de la transparence, il n'est pas clair si l'éligibilité doit être appréciée directement au niveau des parts de fonds détenues ou bien si elle doit être analysée en fonction de la composition effective des portefeuilles sous-jacents.

Or, cette distinction est essentielle :

- une approche **sans transparence** rend l'évaluation plus simple pour l'assureur, mais peut aboutir à qualifier comme « éligibles » des investissements dont les actifs sous-jacents ne respecteraient pas nécessairement les critères ;
- une approche **avec transparence**, au contraire, assure une conformité au niveau de chaque titre détenu, mais alourdit considérablement les exigences de suivi et de reporting.

Ainsi, le texte entretient une zone grise d'interprétation qui peut conduire à des divergences d'application entre acteurs.

Ce dispositif marque une première étape dans la reconnaissance réglementaire de l'investissement long terme, avec pour ambition d'orienter l'épargne vers le financement de l'économie réelle, tout en maintenant une gestion prudente des risques assurantiels. Cependant, plusieurs critères ont suscité des difficultés d'interprétation et d'application, constituant autant de freins à l'adoption du dispositif par les assureurs. Ces limites sont examinées dans la section suivante.

2.2 Vers une flexibilisation du cadre

Cette seconde partie montre l'évolution du cadre LTEI dans le contexte post-Covid et de remontée des taux, avec les recommandations de l'EIOPA, la réforme de Solvabilité 2 et les prochaines étapes réglementaires prévues jusqu'à 2026. Voici une frise retraçant ces évolutions :

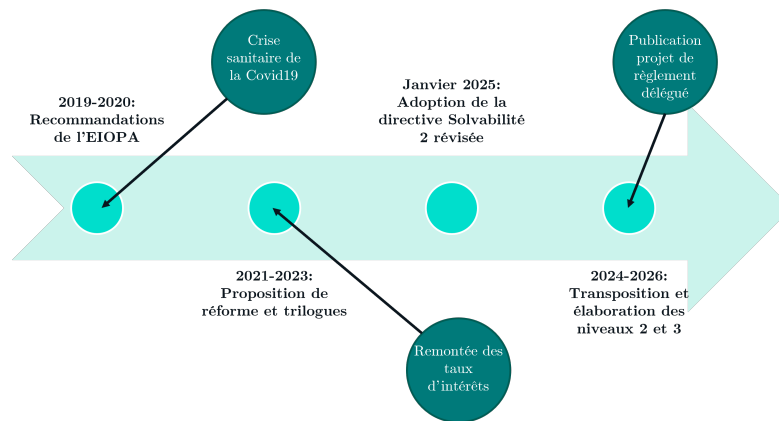


FIGURE 2.3 – Réforme du cadre réglementaire LTEI

Le principal obstacle à la mise en place des portefeuilles LTEI réside dans le manque de clarté réglementaire concernant la démonstration du respect des critères d'éligibilité. En effet, la réglementation impose à l'assureur de prouver sa capacité à éviter toute vente forcée d'actions classées LTEI sur un horizon de dix ans. Pour autant, aucun test de liquidité n'est défini.

De plus, comme mentionné dans la section précédente, l'éligibilité des Fonds d'Investissements Alternatifs (FIA) et des OPCVM est un sujet source de questionnements. Le **considérant 27** de la révision de 2019 ayant introduit les LTEI⁷ précise les fonds pouvant bénéficier du traitement prudentiel favorable. Il indique que les actions détenues par l'intermédiaire de certains fonds, tels que les fonds européens d'investissement à long terme (ELTIF), ainsi que certains FIA sont éligibles à ce traitement prudentiel à condition que le gestionnaire du fonds soit agréé dans l'EEE :

- les fonds d'entrepreneuriat social éligibles,
- les fonds de capital-risque éligibles,
- des fonds d'investissement alternatifs de type fermé ne recourant pas à l'effet de levier,

7. [Commission européenne, 2019b]

- des fonds européens d'investissement à long terme.

En revanche, ce considérant ne mentionne pas explicitement les OPCVM, qui représentent pourtant une part significative des investissements des assureurs vie (voir tab 1.1). Cette absence de clarté soulève des incertitudes quant à leur éligibilité effective.

Le modèle ALM sur lequel se base cette étude ne modélisant pas les OPCVM comme catégorie d'actif, son allocation sera répartie entre les autres catégories d'actifs et leur éligibilité et leur gestion en tant que LTEI ne sera donc pas l'objet de notre étude.

Enfin, des questionnements sur le calcul des durées de détention subsistent. Plusieurs méthodes sont envisageables : utiliser le taux de renouvellement du portefeuille ou les durées pondérées par le prix de revient ou par la valeur de marché. La méthode retenue a une influence sur la stabilité de la durée moyenne de détention du portefeuille.

2.2.1 Un assouplissement possible des critères LTEI

La révision du règlement délégué s'achevant, la Commission européenne anticipe la seconde phase de la révision de Solvabilité 2 portant cette fois sur la directive. Ainsi, le 11 février 2019, l'EIOPA est mandaté pour émettre un avis technique sur un ensemble de sujets jugés prioritaires. L'objectif étant d'identifier les modifications nécessaires et les éventuelles améliorations. La demande porte sur 19 thématiques regroupées en trois grandes catégories :

- La révision des mesures de garanties à long terme (LTG) ;
- L'introduction potentielle de nouveaux outils réglementaires ;
- La révision du cadre prudentiel global de Solvabilité 2.

Un premier avis technique est publié par l'EIOPA en octobre 2019⁸, suivi d'un rapport complet en décembre 2020⁹. Ces documents formulent des recommandations destinées à rendre le cadre LTEI plus cohérent, robuste et opérationnel, tout en maintenant une gestion rigoureuse des risques. Face à la réglementation en vigueur jugée trop floue, l'EIOPA propose de la remplacer par une approche plus opérationnelle, reposant sur les éléments suivants :

- Une classification des passifs en trois ***buckets d'illiquidité***, reflétant des niveaux croissants d'illiquidité des engagements ;
- Une **duration Macaulay moyenne des engagements ≥ 10 ans pour les contrats vie** ;
- Un critère de liquidité suffisante pour les portefeuilles non-vie ;
- L'application des chocs standards Solvabilité 2 pour vérifier la sensibilité des passifs aux risques de marché.

L'attribution des contrats à ces *buckets* repose sur une procédure en trois étapes : un test de rachat, un test de sensibilité aux chocs de souscription, puis une classification des

8. [EIOPA, 2020]

9. [EIOPA, 2020]

passifs. Les spécifications techniques relatives à cette méthodologie ont été publiées dans un rapport complémentaire le 1^{er} juillet 2020¹⁰.

Les *buckets* d'illiquidité, définis dans ce rapport, regroupent les engagements selon leur profil de liquidité :

- **Bucket I** : contrats très peu liquides, tels que les rentes viagères ou les contrats sans option de rachat significative ;
- **Bucket II** : engagements modérément liquides, présentant une certaine exposition aux rachats, mais avec une duration encore élevée ;
- **Bucket III** : passifs liquides ou à court terme, exposés aux rachats fréquents, exclus du régime LTEI.

En parallèle de cette proposition de test, l'EIOPA propose plusieurs ajustements sur les critères d'éligibilité :

- Un allègement du critère de détention minimale des actions à cinq ans, en simplifiant les exigences opérationnelles ;
- La transformation de l'exigence de cantonnement par un simple compte distinct dédié aux LTEI ;
- La suppression du régime DBEI de l'article 304, réservé aux contrats de retraite avec duration supérieure à 12 ans. Ces actifs pourraient désormais intégrer le régime LTEI à condition de respecter les critères structurels d'éligibilité.

En réponse à ces propositions, l'ACPR a mené en 2021 une collecte nationale pour évaluer la transposition opérationnelle des critères LTEI dans les portefeuilles français. Cette étude avait pour but de tester la robustesse du dispositif dans un cadre national. Les assureurs ont ainsi appliqué les trois étapes d'évaluation (test de rachat, chocs de souscription, classification) pour affecter chaque contrat à un *bucket* d'illiquidité. La duration minimale des engagements vie a été abaissée de 12 ans à 10 ans. Ce changement, conjugué à l'inclusion du *bucket* II, a permis de multiplier par presque trois le volume d'actions éligibles, atteignant 57 milliards d'euros. Ces résultats ont contribué à conforter la position de la France en faveur de cette réforme au niveau européen.

2.2.2 La révision de la directive Solvabilité 2

Initiée par une consultation de l'EIOPA, la révision de la directive de Solvabilité 2 a nécessité de nombreuses étapes, sollicitant différentes institutions de l'Union européenne ainsi que différents acteurs du marché de l'assurance en Europe.

À la suite des publications de l'EIOPA, et notamment de son avis technique de décembre 2020, la Commission européenne a présenté en septembre 2021 une proposition de révision de la directive Solvabilité 2. Cette réforme s'inscrit dans une volonté plus large de renforcer la résilience du secteur de l'assurance tout en facilitant les investissements à

10. [EIOPA, 2020]

long terme, en lien avec les objectifs du Pacte vert pour l'Europe et l'Union des marchés de capitaux.

Dans ce cadre, la Commission a proposé de simplifier les critères d'éligibilité au régime LTEI, afin d'en favoriser l'usage par les assureurs. D'après ses estimations, dans un scénario prudent où seulement 15% de participations supplémentaires seraient considérées comme des investissements à long terme, cette réforme permettrait de réduire les exigences de capital associées au risque actions de 6% en moyenne en formule standard ¹¹.

La révision de la directive, publiée au Journal officiel de l'Union européenne ¹² en janvier 2025, renforce le cadre prudentiel applicable aux entreprises d'assurance et de réassurance. Le tableau suivant décrit les principaux changements réalisés au sein de la directive.

Thème	Principaux Changements
Transparence et Supervision	Modification des exigences de publication SFCR. (art. 51) Imposition d'un audit des bilans prudentiels. (art. 51 bis)
Révision des méthodes de calcul	Calcul de la courbe des taux d'intérêt sans risque et de la correction pour volatilité. (art. 77 bis) Le coût du capital est diminué à 4,75% dans le calcul de la <i>Risk Margin</i> . (art. 77)
Investissement dans l'Economie réelle	Evolution des critères d'éligibilité des actions aux portefeuilles d'actions long terme. (art. 105 bis)
Principe de Proportionnalité ¹	Simplification des mesures appliquées aux petites entreprises. (art. 29 bis)
Durabilité	Adaptation de l'ORSA (art. 45 bis) et des capitaux requis. (art. 304 quater)
Protection des assurés	Obligation de disposer d'un plan de gestion du risque de liquidité. (art. 144 bis)
Calcul des engagements et des capitaux requis	Utilisation de la correction pour volatilité soumise à l'approbation de l'autorité de contrôle. (art.77 quinquies) Adaptation de la détermination du capital requis concernant le risque de taux aux situations de taux négatifs.

TABLE 2.1 – Impacts de la révision de la directive Solvabilité 2

Les impacts concrets de cette réforme restent à évaluer, notamment à travers sa mise en œuvre aux niveaux 2 et 3. L'ACPR, en anticipation, prévoit de solliciter les organismes d'assurance français pour obtenir une première estimation des effets de la révision et évaluer leurs sensibilités aux paramètres techniques à définir.

11. [Commission européenne, 2021]

12. [Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2025]

1. Le principe de proportionnalité se définit par l'idée que « les exigences prévues par la réglementation prudentielle doivent être appliquées en tenant compte de la nature, de l'ampleur et de la complexité des risques inhérents à l'activité de l'entreprise d'assurance » ¹³.

2.2.3 Assouplissements notables

En ce qui concerne les critères d'éligibilité des actions LTEI introduits à l'article 105 bis de la directive révisée, ceux-ci comportent différents assouplissements par rapport à ceux initialement publiés dans le règlement délégué. Le premier est l'élargissement de la zone géographique dans laquelle les actions doivent être cotées ou siéger. Dorénavant, en plus des actions de l'EEE, les actions de l'OCDE peuvent également appartenir au portefeuille LTEI.

La deuxième évolution est liée à l'évitement de la vente forcée. Le critère est conservé, mais l'horizon d'analyse est réduit à **cinq ans**. La méthode pour attester du respect de ce critère n'a pas encore été précisée. Elle sera définie dans la prochaine version du règlement délégué, particulièrement à travers un test de liquidité attendu par les assureurs. Ce test, discuté entre le Trésor français et le groupe de travail de l'Institut des Actuaire, fait actuellement l'objet d'une large concertation. Deux tests, étudiés par différentes institutions européennes et publiés dans une version préliminaire du règlement délégué¹⁴, seront analysés dans la suite de ce mémoire.

Les précédents critères impliquaient une assignation de certains engagements de l'assureur aux actions présentes dans le portefeuille. Ce critère a disparu dans la nouvelle réglementation, ce qui signifie que le cantonnement du portefeuille n'est plus obligatoire :

*"Étant donné que les entreprises d'assurance et de réassurance disposent d'une grande diversité d'outils de gestion des risques pour éviter ce type de vente forcée, ces critères devraient prendre en considération cette diversité et ne pas imposer le cantonnement juridique ou contractuel des actifs d'investissement à long terme pour que les entreprises d'assurance et de réassurance puissent bénéficier du paramètre standard plus favorable pour les investissements en actions."*¹⁵

2.2.4 Durcissements introduits

Une condition faisant son apparition au sein de la réglementation concerne la diversification du portefeuille. Absente du règlement délégué initial, elle avait été évoquée par l'EIOPA dans son rapport "Opinion on the 2020 review of Solvency II"¹⁶ au point 2.80. Cette exigence vise à éviter une dépendance excessive à l'égard d'un seul émetteur ou d'un groupe d'entreprises, ce qui compromettrait la stabilité du portefeuille.

Une autre addition est l'exclusion des participations. Représentant des liens capitalistiques entre entreprises, leur présence dans le portefeuille pourrait augmenter les risques de concentration. Ce point était soulevé au point 2.82 du même rapport.

14. [Commission européenne, 2025]

15. [Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2025]

16. [EIOPA, 2020]

Le tableau suivant présente les principales évolutions de la réglementation introduites par la réforme :

Critères	Article 171 bis (Règlement délégué)	Article 105 bis (Directive)
Entrée en vigueur	8 juillet 2019	28 janvier 2025
Identification et gestion séparées	cantonement du portefeuille	identification des actions
Limitation géographique	EEE	EEE et OCDE
Horizon d'évitement de la vente forcée	10 ans	5 ans
Diversification	Non spécifié	Oui
Exclusion des participations	Non	Oui

TABLE 2.2 – Évolution de la réglementation lors de l'entrée en vigueur de l'article 105 bis

2.2.5 Synthèse des nouveaux critères d'éligibilité

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des nouveaux critères d'éligibilité applicables aux portefeuilles LTEI¹⁷ :

Catégorie	Critère	Description
Critères à respecter ligne à ligne	Nature de l'investissement	Titres éligibles : actions clairement identifiées, certains OPCVM/FIA investis majoritairement en actions éligibles. Les participations ne sont pas admissibles.
	Limitation géographique et diversification	Les titres doivent être émis par des entités établies dans un pays membre de l'EEE ou de l'OCDE.
Critères à respecter à l'échelle de la poche LTEI	Durée de détention moyenne supérieure à 5 ans	La politique d'investissement doit refléter un engagement de détention sur le long terme. La durée moyenne de détention doit excéder 5 ans.
	Capacité à éviter la vente forcée sur un horizon de 5 ans	L'organisme doit démontrer sa capacité à conserver les titres en période de tensions, sans être contraint de vendre en situation de stress.
	Diversification	La poche LTEI doit être suffisamment diversifiée afin d'assurer une gestion équilibrée et limiter les risques spécifiques.
Contrôle et sanction	Protocole de suspension	En cas de non-conformité prolongée, l'ACPR doit être informée. Le traitement LTEI est suspendu temporairement jusqu'à retour à la conformité.

TABLE 2.3 – Description des critères définis dans l'article 105 bis de la directive Solvabilité 2

En ce qui concerne les OPCVM, le deuxième alinéa de l'article 105 bis précise la condition suivante :

17. D'après [Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2025]

*Lorsque les actions sont détenues dans des fonds européens d'investissement à long terme ou dans certains types d'organismes de placement collectif, y compris des fonds d'investissement alternatifs, qui sont désignés dans les actes délégués adoptés en vertu de la présente directive comme présentant un profil de risque plus faible, les conditions énoncées au paragraphe 1 peuvent être évaluées au niveau des fonds et non au niveau des actifs sous-jacents détenus dans ces fonds.*¹⁸.

Une nouvelle fois, l'éligibilité des OPCVM et des actions les composants reste ambiguë. La notion de « profil de risque plus faible » n'est ni définie ni explicitée dans le texte, ce qui en limite l'interprétation et la mise en œuvre pratique. Ainsi, une clarification est attendue lors de la transposition de cette règle aux niveaux 2 et 3 du règlement délégué.

2.2.6 L'évolution du règlement délégué

Depuis la publication de la révision de la directive, la Commission européenne, le Parlement européen et le Conseil de l'UE ont engagé des échanges visant à préciser les conditions d'éligibilité des investissements de long terme en actions (LTEI). Un groupe de travail a également été constitué au sein de l'Institut des Actuaire, en coordination avec France Assureurs, l'ACPR et l'*Expert Group on Banking, Payments and Insurance* (EGBPI).

Le 17 juillet 2025, la Commission européenne a publié une version préliminaire du projet de révision du règlement délégué¹⁹. Comme anticipé, ce texte introduit deux tests de liquidité alternatifs, que les assureurs devront mettre en œuvre pour bénéficier du traitement prudentiel préférentiel. Il apporte ainsi des clarifications sur l'éligibilité des FIA et des OPC aux portefeuilles LTEI. Toutefois, la complexité technique de certaines conditions soulève des interrogations quant à leur mise en œuvre opérationnelle.

Il est important de rappeler que ce projet reste susceptible d'évoluer avant son entrée en vigueur prévue en 2027, en fonction des retours des parties prenantes et des arbitrages réglementaires. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce mémoire, qui analyse la faisabilité de mise en œuvre d'un portefeuille LTEI, en évalue le coût opérationnel et en mesure les avantages potentiels en matière de gestion du capital et de diversification à long terme.

18. [Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2025]

19. [Commission européenne, 2025]

Ce chapitre a retracé l'évolution de la réglementation relative aux investissements de long terme et présenté les critères permettant de bénéficier de la réduction de choc. Il a défini les LTEI, leurs critères d'éligibilité initiaux, ainsi que leur évolution liée à la révision de la directive et du règlement délégué. Il en ressort que ces critères sont stricts et parfois ambigus : la précision de certains points est nécessaire et doit intervenir dans le cadre de la révision du règlement délégué, dont une version préliminaire a été publiée en juillet 2025. Ce document précisera notamment l'éligibilité des OPC au dispositif et les tests de liquidité à mettre en place par les assureurs. La dynamique observée au travers de l'évolution de la réglementation traduit la volonté des institutions européennes d'encourager les assureurs à investir dans l'économie réelle tout en préservant la sécurité financière des assurés.

La première partie de ce mémoire a permis de définir les notions essentielles à la compréhension de ses études. Elle a combiné la présentation des concepts clés liés à l'assurance-vie et aux LTEI avec l'analyse de leurs déterminants macroéconomiques et du cadre réglementaire qui les encadre. Ces éléments posent les fondations nécessaires pour appréhender les enjeux prudentiels et économiques de l'investissement de long terme dans un contexte d'assurance-vie.

La partie suivante est consacrée au modèle d'ALM utilisé pour les travaux présentés dans ce mémoire, en commençant par une présentation des concepts clés de l'ALM et de son rôle dans la gestion d'un portefeuille d'assurance-vie. Cette présentation est suivie par une description détaillée du modèle développé par Sia, qui constitue l'outil de simulation et d'analyse sur lequel reposent les études réalisées.

Deuxième partie

SiALM : Le modèle ALM de Sia

Chapitre 3

Principes de la gestion actif-passif

Ce chapitre introduit les principes essentiels de la gestion actif-passif et met en lumière ses objectifs, ses instruments et les interactions entre actif et passif. Il sert de base pour comprendre la description du modèle ALM utilisé dans ce mémoire et les développements qui y ont été intégrés.

3.1 La nécessité de la modélisation ALM en assurance-vie

L'**Asset and Liability Management (ALM)**, ou gestion actif-passif, constitue un processus stratégique majeur pour les assureurs vie. Il vise à assurer la cohérence entre la stratégie d'investissement et les engagements contractuels envers les assurés, en anticipant les flux futurs. Les travaux réalisés dans ce cadre permettent notamment d'optimiser l'allocation stratégique d'actifs, la politique de revalorisation ou encore la gestion des taux garantis, tout en intégrant le comportement des assurés, comme les rachats ou les arbitrages. L'ALM permet également de répondre aux contraintes réglementaires, en particulier en démontrant le respect des exigences de solvabilité définies par la directive Solvabilité 2 (telles que le SCR et le MCR) .

La performance des actifs détenus par l'assureur a un impact direct sur la revalorisation des contrats d'assurance-vie, principalement à travers deux mécanismes : le **TMG** et la **Participation aux Bénéfices (PB)**. En cas de rendement insuffisant, l'assureur est tenu de respecter le TMG, quitte à puiser dans ses marges, voire ses fonds propres. Cette contrainte peut dégrader sa situation financière ainsi que sa compétitivité, incitant les assurés à racheter leur contrat, générant un risque de liquidité.

Dès lors, la valorisation des options et garanties intégrées aux contrats (comme le TMG ou la PB) devient un enjeu clé de pilotage. Leur coût ne peut être appréhendé par des formules fermées : il nécessite des approches probabilistes avancées. La simulation de Monte-Carlo couplée à la modélisation dynamique des interactions entre actifs et passifs permet ainsi d'évaluer ces risques dans un cadre cohérent, et d'orienter les décisions stratégiques de manière éclairée.

3.1.1 Les principales provisions en assurance-vie

Les principales provisions de l'assurance-vie, définie dans l'article R343-3 du Code des assurances et présente dans le modèle ALM utilisé dans le cadre de ce mémoire, sont détaillées par la suite. Cette partie est inspirée du cours de Comptabilité des Assurances de V. Kerhaignon¹.

3.1.1.1 Provision Mathématique

Définie à l'article R. 331-3 du Code des assurances, la **Provision Mathématique** (PM) est « la dette probable de l'assureur vis-à-vis des assurés ». Elle correspond à la différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et les assurés. Cette provision est calculée de manière individuelle, tête par tête. Elle ne peut être ni négative, ni inférieure à la valeur de rachat du contrat. Pour les contrats à primes périodiques, elle intègre également les chargements liés aux frais d'acquisition.

3.1.1.2 Provision pour Participation aux Bénéfices

La **Provision pour Participation aux Bénéfices** (PPB), anciennement appelée provision pour participation aux excédents (PPE), est définie à l'article R.343-3 du Code des assurances. Elle correspond au montant des bénéfices attribués aux assurés, mais non encore versés à la clôture de l'exercice. Ces bénéfices doivent être distribués dans un délai maximal de huit ans suivant leur constitution.

La réglementation impose à l'assureur de reverser aux assurés un minimum de 85 % du résultat financier et 90 % du résultat technique sous forme de participation aux bénéfices. Certains contrats prévoient une clause de PB contractuelle supérieure à ces seuils. Toute participation excédentaire relève alors du domaine discrétionnaire de l'assureur et vise généralement à maintenir l'attractivité commerciale du produit.

La formule de la participation réglementaire est la suivante :

$$PB_{\text{réglementaire}} = \max(85\% \times R_f, 0) + \min(90\% \times R_t, R_t)$$

avec :

- PB la Participation aux bénéfices,
- R_f le résultat financier,
- R_t le résultat technique.

L'excédent de participation non distribué à l'issue de l'exercice est affecté à la PPB, constituant une réserve destinée à assurer la stabilité des rendements futurs.

1. D'après [Kerhaignon, 2024]

3.1.1.3 Réserve de Capitalisation

La **Réserve de Capitalisation** (RC) est destinée à « parer à la dépréciation des valeurs comprises dans l'actif de l'entreprise et à la diminution de leur revenu » (article R.343-3 du Code des assurances). Elle concerne uniquement les obligations à taux fixe, les obligations à taux variable en étant exclues.

Toutes les plus-values et moins-values réalisées sur ces obligations intègrent cette provision. Elle est dotée en cas de plus-value, et reprise en cas de moins-value. Ce mécanisme permet à l'assureur de lisser ses résultats techniques et de maintenir un rendement actuariel stable, indépendamment des opérations d'achat ou de vente d'obligations.

Ainsi, la RC vise à éviter que l'assureur ne génère artificiellement des bénéfices distribuables par la réalisation opportuniste de plus-values obligataires. Elle constitue un instrument prudentiel permettant de stabiliser dans le temps le rendement du portefeuille obligataire et de protéger les assurés contre la volatilité des marchés financiers.

3.1.1.4 Provision pour Risque d'Exigibilité

La **Provision pour Risque d'Exigibilité** (PRE) est définie comme une provision « destinée à faire face à une insuffisante liquidité des placements, notamment en cas de modification du rythme des règlements des sinistres » (article R.343-8 du Code des assurances). Elle a pour objectif d'anticiper le risque de dépréciation d'actifs en cas de cession précipitée, en provisionnant une partie de la plus-value latente constatée sur le portefeuille.

Conformément à l'article R. 343-5 du Code des assurances, la dotation annuelle à la PRE suit la formule suivante :

$$\text{Dotation annuelle PRE} = \frac{1}{3} \times \text{MVL}_{\text{nette}}$$

où MVL désigne la moins-value latente nette globale observée à la clôture de l'exercice. Le montant cumulé de la provision ne peut toutefois excéder le montant total de cette moins-value latente nette.

Sur décision de l'Autorité de Contrôle, la PRE peut être constituée immédiatement à 100 % ou de manière progressive, étalée sur une période de 3 à 8 ans. Cette flexibilité vise à permettre aux assureurs de lisser l'impact comptable de la provision tout en renforçant leur résilience face aux risques de liquidité.

Les contrats de supports Eurocroissance possèdent des garanties particulières. Les provisions liées à celle-ci sont donc faites dans des réserves dédiées. Leur description détaillée se trouve dans l'annexe A.

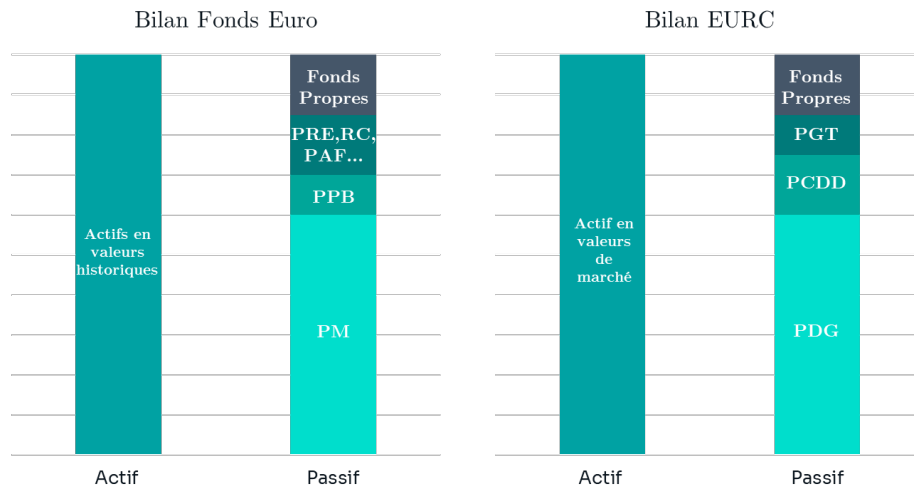


FIGURE 3.1 – Structure des bilans comptables des assureurs vie

3.1.2 Gestion de l'actif et du passif

Comme évoqué précédemment, l'objectif d'un modèle ALM est d'évaluer le coût des options et garanties intégrées aux contrats. Ce type de modèle permet d'estimer à la fois les engagements futurs de l'assureur, sa rentabilité ou encore les exigences de capital imposées par le régime Solvabilité 2.

L'*actif net* (NAV) correspond à la différence entre la valeur de marché de l'actif et la valeur économique du passif. Il constitue un indicateur central du bilan prudentiel Solvabilité 2.

Le **capital de solvabilité requis (SCR)** correspond au niveau de fonds propres économiques nécessaire afin de limiter le risque de faillite (i.e., $NAV < 0$) sur un horizon d'un an avec une probabilité inférieure à 0,5 %, soit une occurrence tous les 200 ans.

Le **Best Estimate** représente la valeur actuelle des engagements futurs de l'assureur vis-à-vis des assurés. Il intègre l'ensemble des flux attendus : primes, prestations (décès, rachats), frais, commissions, rétrocessions, etc. Contrairement aux provisions comptables, il reflète la valeur économique des passifs. On distingue deux composantes :

- le **BE garanti (BEG)**, qui couvre les engagements contractuels ;
- la **Future Discretionary Benefits (FDB)**, qui intègre les participations aux bénéfices au-delà des garanties minimales.

Dans le cadre de l'évaluation du bilan économique sous Solvabilité 2, la valeur du BE d'un engagement d'assurance est déterminée comme la valeur espérée, sous la mesure de probabilité risque-neutre \mathbb{Q} , des flux futurs actualisés à l'aide de la courbe des taux sans

risque publiée par l'EIOPA. Mathématiquement, cela s'écrit :

$$BE = \mathbb{E}_Q \left[\sum_{t \geq 1} CF_t \times D(0, t) \right]$$

avec :

- $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{Q})$: un espace probabilisé sur lequel sont définies les variables aléatoires ;
- CF_t : la variable aléatoire représentant les flux futurs du passif à l'instant t (primes, prestations, frais...);
- $D(0, t)$: le facteur d'actualisation à la date t , dérivé de la courbe des taux sans risque de l'EIOPA, aléatoire dans le cas une modélisation stochastique.

L'usage de la mesure \mathbb{Q} garantit une valorisation cohérente avec l'hypothèse d'absence d'arbitrage sur les marchés financiers. En pratique, la Best Estimate (BE) est estimée par simulation de Monte Carlo :

$$BE \approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T CF_t^{(i)} \times D^{(i)}(0, t)$$

où N désigne le nombre de trajectoires simulées et T le nombre de périodes de projection.

Cette estimation repose sur l'approximation de l'espérance sous \mathbb{Q} par une moyenne empirique. Elle est donc valide uniquement si les trajectoires simulées sont indépendantes et identiquement distribuées (i.i.d.) sous la mesure \mathbb{Q} .

Ces trajectoires sont générées à l'aide d'un Générateur de Scénarios Économiques (GSE), calibré sur les prix de marché. Le GSE simule l'évolution des principaux indices financiers (taux, actions, immobilier, inflation, etc.) dans un univers de marché supposé sans opportunité d'arbitrage (AOA) et complet², garantissant ainsi l'existence d'une probabilité risque-neutre unique.

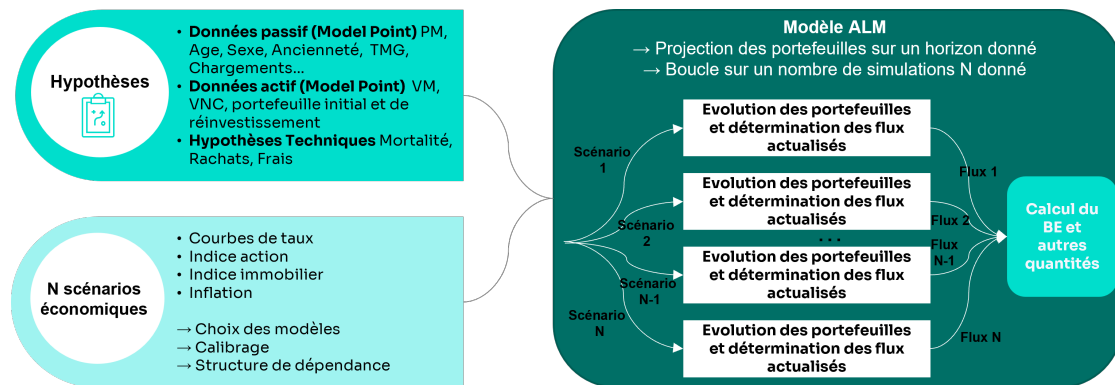


FIGURE 3.2 – Structure d'un modèle ALM [Fougère-Ballé, 2024]

2. Un marché est complet si chaque flux financier peut être répliqué par un portefeuille constitué de l'actif sans risque et d'actifs risqués.

3.2 Générateurs de Scénarios Économiques

Les **Générateurs de Scénarios Économiques (GSE)** sont des outils mathématiques permettant de simuler l'évolution future de variables économiques et financières telles que les taux d'intérêt, l'inflation ou les rendements d'actifs. Leur objectif principal est de fournir des scénarios cohérents et détaillés afin d'aider les assureurs à évaluer les risques, anticiper les engagements financiers et satisfaire aux exigences réglementaires, notamment celles du régime Solvabilité 2.

Ces générateurs reposent sur des **modèles stochastiques** et peuvent être conçus selon deux approches : des modèles *composites*, traitant chaque classe d'actifs séparément, ou des modèles *intégrés*, adoptant une vision systémique des marchés.

Les premiers GSE apparaissent dans les années 1980, dans le contexte de protection contre les risques d'insolvabilité liés aux garanties de rendement minimum. Depuis, leur utilisation s'est largement étendue, répondant aux besoins croissants en matière de gestion des risques, de valorisation économique et de communication financière. Ils sont désormais essentiels au calcul de la valeur intrinsèque des compagnies d'assurance.

La suite de cette section, rédigée à partir du cours de Kamal Armel³, présente d'abord les fondements des GSE, puis leurs principales applications selon les univers probabilistes utilisés.

3.2.1 Cas général

3.2.1.1 GSE en monde réel

Dans un univers de **probabilité historique**, les GSE sont principalement utilisés pour la **gestion des risques**, l'optimisation de l'allocation d'actifs et l'estimation du capital économique. Leur objectif est d'étudier le **couple rendement/risque** afin de maximiser le premier en maîtrisant le second. Les variables économiques sont calibrées à partir de données historiques et d'hypothèses réalistes, dans le but de reproduire fidèlement le comportement passé des marchés.

L'un des principaux défis de cette approche réside dans le choix du taux d'actualisation, qui inclut ici une prime de risque. Cela rend les projections sensibles aux hypothèses sous-jacentes, mais permet de simuler de manière crédible les évolutions futures dans un contexte réaliste.

3.2.1.2 GSE en univers risque-neutre

Les GSE calibrés sous une **mesure risque-neutre** sont utilisés pour la **valorisation économique**. Contrairement au monde réel, les actifs y sont projetés dans un univers

3. D'après [Armel, 2024]

où leur espérance de rendement est égale au taux sans risque. Cette propriété en fait un outil central pour le calcul du BE et de la NAV, ainsi que pour le pricing d'instruments financiers.

L'EIOPA publie chaque mois une courbe de taux sans risque, utilisée pour l'actualisation des flux futurs dans ce cadre. Le calibrage des GSE doit alors satisfaire deux tests fondamentaux :

- le test de **market consistency**, qui vérifie la cohérence des scénarios produits avec les conditions de marché observées ;
- le test de **risk neutrality**, qui s'assure que les espérances de rendement sont conformes aux hypothèses risque-neutres.

Ces validations sont essentielles pour garantir la robustesse des projections et répondre aux exigences réglementaires.

son

Market Consistency

La *market consistency* est un principe fondamental des GSE en univers risque-neutre. Elle garantit que la valorisation des actifs et des passifs dans un bilan économique est cohérente avec les prix observés sur les marchés financiers. Autrement dit, les modèles doivent intégrer l'ensemble des informations de marché disponibles pour refléter fidèlement la juste valeur des instruments financiers.

Dans un bilan *market consistent*, les actifs sont valorisés directement à leur prix de marché. La valorisation des passifs, en revanche, peut reposer sur une approche déterministe (plus prudente) ou sur une approche stochastique, plus fidèle aux conditions de marché, et donc cohérente avec la valorisation des actifs.

Trois critères principaux définissent la *market consistency* :

- Le modèle doit être calibré pour **refléter la nature et la durée des passifs**, notamment en présence d'options ou de garanties intégrées ;
- Il doit **intégrer la courbe de taux sans risque** utilisée pour l'actualisation des flux ;
- Il doit utiliser une **volatilité calibrée sur les niveaux de marché** (volatilité implicite).

Par exemple, pour une obligation, le test de *market consistency* consiste à vérifier que :

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T CF_t^{(i)} \times D_i(0, t) \approx \text{Prix de l'obligation}_0$$

Ce test confirme que le modèle reproduit les prix de marché observés, garantissant la fiabilité des valorisations issues du GSE.

Risque-neutralité

Un GSE calibré sous la mesure risque-neutre doit produire des trajectoires d'actifs dont la valeur actualisée est une martingale. Autrement dit, sous la probabilité risque-neutre, l'espérance de rendement des actifs est égale au taux sans risque.

La **validation de la martingalité** repose sur la vérification des égalités suivantes :

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_t^{(i)} \times D_i(0, t) \approx S_0 \quad \text{et} \quad \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N B_i(t, T) \times D_i(0, t) \approx B(0, T)$$

où $S_t^{(i)}$ est le prix de l'actif risqué à la date t dans la simulation i et $B_i(t, T)$ le prix d'un zéro-coupon de maturité T à la date t pour cette simulation.

La validation de ces tests garantit que les scénarios projetés sous la mesure risque-neutre sont utilisables pour la valorisation économique (BE, NAV, options, etc.) conformément aux exigences de Solvabilité 2.

Après avoir détaillé les différents univers probabilistes et leurs spécificités, nous présentons à présent les étapes nécessaires à la mise en place d'un GSE opérationnel.

3.2.2 Mise en place d'un GSE

La mise en œuvre d'un Générateur de Scénarios Économiques (GSE) constitue une étape essentielle pour les assureurs, leur permettant de modéliser les risques financiers associés à leur portefeuille. Ce processus repose sur plusieurs phases successives, allant de l'identification des facteurs de risque jusqu'à la validation des projections obtenues.

Étape 1 : Définition de l'environnement de modélisation

La première étape consiste à identifier les facteurs de risque pertinents pour le portefeuille considéré. Ces facteurs incluent généralement les taux d'intérêt, les actions, les spreads de crédit, l'immobilier et l'inflation. Pour chacun, il convient d'associer un modèle de diffusion approprié et de rassembler les données nécessaires à son calibrage.

Étape 2 : Calibrage des modèles

La seconde étape consiste à sélectionner les modèles de projection et à les calibrer. Chaque modèle est choisi pour représenter au mieux la dynamique spécifique de la variable qu'il modélise. Ce choix conditionne la structure de dépendance globale du générateur. Le calibrage est une phase cruciale, car il garantit la *market consistency* et la complétude du marché. Il repose notamment sur :

1. La sélection du modèle adapté à chaque classe d'actifs (ex. : Vasicek, Black-Scholes) ;
2. L'extraction des volatilités (implicites ou historiques) ;
3. L'ajustement des paramètres pour minimiser l'écart entre les prix théoriques et les données de marché ;

4. L'utilisation de courbes de taux sans risque, comme celles publiées par l'EIOPA, pour actualiser les flux.

Les données de calibrage doivent être choisies pour leur profondeur, leur transparence et leur liquidité. L'horizon historique retenu doit également être cohérent avec celui des projections du modèle.

Etape 3 : Agrégation des modèles

Cette phase vise à intégrer les dépendances entre les différentes classes d'actifs. Pour cela, on utilise une matrice de variance-covariance issue des corrélations historiques. Afin de générer des vecteurs aléatoires corrélés à partir de chocs indépendants, on a recours à la décomposition de Cholesky.

Principe théorique. Si A est une matrice symétrique définie positive, alors il existe une unique matrice triangulaire inférieure réelle L telle que :

$$A = L \cdot L^T$$

Cette factorisation permet de transformer un vecteur de variables aléatoires indépendantes en un vecteur de variables corrélées, selon la structure de dépendance décrite par A .

Application pratique. Dans le cadre du Générateur de Scénarios Économiques (GSE), cette technique est utilisée pour appliquer les corrélations observées entre les différents facteurs de risque (taux d'intérêt, actions, inflation, immobilier, etc.).

Ainsi, les scénarios simulés ne sont pas seulement représentatifs des dynamiques individuelles de chaque facteur, mais intègrent également leurs interactions. Cela permet d'obtenir des trajectoires cohérentes avec la réalité de marché et d'assurer une valorisation plus robuste des portefeuilles multi-classes d'actifs.

Etape 4 : Validation du GSE

La validation constitue l'étape finale de construction du GSE. Elle vise à vérifier que le générateur produit des projections robustes, cohérentes avec les conditions de marché et conformes aux exigences réglementaires. Plusieurs types de tests sont effectués :

- **Tests de martingalité** : ils consistent à vérifier que, sous la probabilité risque-neutre \mathbb{Q} , les prix actualisés des actifs suivent une martingale. Cela revient à tester que pour tout actif S , et pour tout $t < T$:

$$S_t = \mathbb{E}_{\mathbb{Q}}[S_T \cdot D(t, T) \mid \mathcal{F}_t] \quad \text{avec} \quad D(t, T) = e^{-\int_t^T r_s ds}$$

- **Tests de *market consistency*** : ils s'assurent que les scénarios générés permettent de retrouver les prix observés sur le marché pour les instruments utilisés dans le calibrage.

- **Tests statistiques** : ils consistent à comparer les corrélations et les volatilités produites par le GSE avec les données historiques ou les hypothèses retenues en amont.

L'ensemble de ces validations permet de garantir la fiabilité du GSE, tant pour un usage réglementaire (Solvabilité 2, IFRS 17) que pour une analyse interne des risques.

3.2.3 Le GSE de Sia

Le générateur de scénarios économiques développé par Sia modélise l'évolution conjointe de plusieurs variables clés : l'indice actions, l'indice immobilier, les taux d'intérêt et l'inflation. Le tableau suivant récapitule les modèles de diffusion retenus pour chaque facteur :

Facteur modélisé	Modèle sélectionné
Taux d'intérêts	G2++
Actions	Black&Scholes
Immobilier	Black&Scholes
Inflation	Vasicek

TABLE 3.1 – Choix de modèles utilisés pour construire le GSE

Une brève description de chacun de ces modèles est réalisée dans l'annexe B. De la même manière, une description de la façon dont le GSE en monde réel utilisé dans ce mémoire a été calibré et effectué dans l'annexe C.

Ce chapitre a présenté les fondements de l'Asset Liability Management dans un contexte assurantiel, en mettant en évidence son rôle central dans l'équilibre actif-passif et la maîtrise des risques financiers et assurantiels. Il a détaillé les logiques de projection stochastique, la valorisation des options et garanties, ainsi que les interactions entre gestion actif et gestion passif. Les modèles économiques présentés, tels que le GSE et ses différentes composantes (actions, taux, inflation), offrent un cadre de simulation cohérent, adapté aux besoins prudentiels tout en conservant une relative simplicité de mise en œuvre.

Cette base conceptuelle constitue un préalable essentiel à la compréhension et à l'évaluation du modèle de Sia utilisé dans ce mémoire et décrit dans le chapitre suivant. La présentation du modèle SiALM qui suivra s'appuiera directement sur ces notions pour en expliquer la structure, le fonctionnement et la manière dont il traduit concrètement les principes de l'ALM dans un environnement opérationnel.

Chapitre 4

Le modèle SiALM développé par SIA

Ce chapitre s’inspire des travaux de M.Picard, W.Saadé et M.Fougère–Ballé¹. Elle a pour objectif d’introduire le modèle ALM dans lequel seront intégrés les portefeuilles d’actions de long terme étudiés dans ce mémoire. Les hypothèses retenues pour les différentes catégories d’actifs et pour le passif, ainsi que les principales étapes de fonctionnement du moteur ALM y seront décrites.

4.1 Les hypothèses inhérentes au modèle

La présentation du modèle se traduit dans un premier temps par une description des hypothèses retenues. Ainsi, les hypothèses relatives à l’actif et au passif sont décrites dans les sous-sections suivantes.

4.1.1 Hypothèses sur l’actif dans le modèle ALM

Le modèle SiALM repose sur quatre grandes classes d’actifs : les actions (distinguées en actions cotées et non-cotées représentant les actions type 1 et 2 de la classification de la directive Solvabilité 2), les obligations à taux fixes, l’immobilier et les actifs monétaires. Chacune de ces classes génère des produits financiers spécifiques : intérêts pour les actifs monétaires, coupons pour les obligations, dividendes pour les actions et loyers pour l’immobilier.

Les trajectoires de ces actifs sont simulées à l’aide du GSE en univers risque-neutre, assurant la cohérence avec les conditions de marché au moment de l’évaluation. Pour faciliter la modélisation, deux hypothèses simplificatrices sont posées :

- les **actifs sont supposés parfaitement divisibles**, permettant des achats ou ventes en fractions arbitrairement petites ;

1. D’après [Picard, 2022], [Saade, 2024], [Fougère-Ballé, 2024]

- les **marchés sont considérés comme parfaitement liquides**, assurant la possibilité de transaction à tout instant sans impact sur les prix.

Chaque type de fonds (Fonds Euro, unités de compte, Eurocroissance) est associé à un portefeuille d'actifs distinct. Dans le cadre du modèle actuel, les actifs adossés aux fonds propres de l'assureur sont intégralement investis dans le Fonds Euro.

Enfin, différents frais financiers annuels sont intégrés dans la modélisation. Ils incluent :

- des **frais sur les produits financiers**, exprimés en pourcentage des revenus générés par chaque classe d'actifs ;
- des **frais de garde et de transaction**, exprimés en pourcentage de la valeur de marché des actifs concernés.

4.1.2 Hypothèses sur le passif

Dans le modèle ALM, le passif est structuré autour de trois composantes : les provisions techniques, les fonds propres et le portefeuille d'assurés. Cette structure vise à refléter fidèlement les engagements de l'assureur et à modéliser les flux de trésorerie associés aux différents contrats.

Le modèle suppose que les contrats prennent fin uniquement en fin d'année, à l'issue d'un rachat total ou en cas de décès de l'assuré. Les comportements associés à ces événements (rachats, mortalité) seront détaillés dans la section suivante.

4.1.2.1 Provisions techniques et fonds propres

Les provisions techniques implémentées dans le modèle (PM, PPB, RC, PRE, etc.) ont été présentées précédemment. Elles permettent d'anticiper les flux futurs de prestations, revalorisations et garanties contractuelles. Les fonds propres intègrent quant à eux les capitaux propres, le report à nouveau et le résultat de l'exercice.

Le modèle repose sur l'hypothèse d'un taux d'extériorisation de 100 % : en cas de résultat négatif, les actionnaires sont supposés réinjecter immédiatement les fonds nécessaires. Si le résultat est positif, il est alors versé aux actionnaires sous la forme de dividendes.

4.1.2.2 Portefeuille d'assurés

Le portefeuille d'assurés regroupe les contrats selon différents critères : âge, sexe, ancienneté, répartition de l'épargne entre compartiments (euro, UC, Eurocroissance), niveau de TMG, barème de frais, etc. Cette granularité permet une modélisation fine des comportements et des engagements.

Le modèle intègre plusieurs hypothèses tarifaires liées aux frais et chargements, essentiels pour évaluer la rentabilité des contrats. Ces frais sont répartis entre :

- **Chargements d'acquisition** : retenus sur les primes versées par l'assuré à la souscription ;
- **Frais d'acquisition** : coûts supportés par l'assureur à la souscription ;
- **Chargements de gestion** : prélevés annuellement sur l'épargne gérée ;
- **Frais de gestion** : coûts réels de gestion pour l'assureur ;
- **Chargements sur prestations** : prélevés au moment du versement des prestations (rachats, décès) ;
- **Frais sur prestations** : coûts associés à la gestion des prestations ;
- **Frais unitaires** : frais fixes par contrat ;
- **Chargements ou commissions sur arbitrages** : appliqués en cas de transfert entre supports.

Afin de simplifier les calculs tout en préservant la précision des projections, les contrats sont agrégés en *Model Points*, représentant des groupes homogènes d'assurés partageant des caractéristiques similaires. Cette agrégation permet de structurer le passif par population ou par *line of business*.

4.1.3 Le cantonnement

Le cantonnement d'un actif consiste à l'isoler financièrement et juridiquement, en l'affectant exclusivement à un ensemble de contrats déterminés ou à des obligations spécifiques. Lorsqu'un fonds en euros est cantonné, ses actifs sont gérés séparément de ceux des autres contrats et des fonds propres de l'assureur. Cette séparation garantit une indépendance totale entre les cantons, permettant la mise en œuvre de stratégies d'investissement différenciées et la génération de performances distinctes.

Conformément à l'article L.142-4 du Code des assurances, modifié par la loi PACTE, les assureurs doivent mettre en place une comptabilité auxiliaire d'affectation pour certains types de contrats, notamment les Plans d'Épargne Retraite (PER). Cette comptabilité vise à assurer la protection des droits des assurés ainsi qu'une distribution équitable des produits financiers issus des actifs cantonnés. Chaque canton fait ainsi l'objet d'états financiers propres (bilan, compte de résultat, annexes).

Dans le modèle, les fonds propres peuvent être isolés dans un canton spécifique, régi par des hypothèses de gestion distinctes de celles appliquées aux cantons assurés. En fin d'année de projection, les cantons interagissent : le canton assureur distribue la participation aux bénéfices aux cantons assurés, proportionnellement à leurs provisions mathématiques en euros.

4.2 Le moteur ALM

Le moteur ALM utilisé dans ce mémoire, nommé SiALM, a déjà fait l'objet de plusieurs travaux antérieurs, chacun explorant des thématiques spécifiques. Le lecteur pourra notamment se référer au mémoire de [Saade, 2024] pour une analyse approfondie des contrats Eurocroissance, ainsi qu'au mémoire de [Fougère-Ballé, 2024] pour une présentation détaillée des produits de retraite intégrés au modèle.

Cette section synthétise les principales composantes du moteur SiALM, en s'attachant aux mécanismes de projection utilisés pour modéliser les différents supports (fonds en euros, unités de compte, Eurocroissance), ainsi que les contrats multisupports.

Le moteur permet de réaliser trois types de projections distincts :

1. **Projection déterministe équivalent certain** : fondée sur un scénario unique, construit à partir du taux sans risque. Elle est obtenue en neutralisant la volatilité de chaque variable économique dans le GSE.
2. **Projection déterministe réaliste** : fondée sur un scénario économique issu d'hypothèses d'experts, de benchmarks de marché ou de vues internes. Elle vise à refléter des conditions économiques plausibles du monde réel.
3. **Projection stochastique en univers risque-neutre** : reposant sur un ensemble de scénarios générés par le GSE calibré en risque neutre. Chaque projection comprend 1 000 simulations sur un horizon de 50 ans, assurant à la fois la convergence statistique des résultats et une évaluation complète des engagements. Une étude réalisée au préalable a montré la robustesse de projections réalisées à partir de 1 000 simulations.

En complément, le modèle intègre le calcul du SCR selon la formule standard définie par le cadre Solvabilité 2, ainsi que le calcul du ratio de couverture, indicateur clé de solvabilité. Voici une représentation des différentes étapes du moteur SiALM :

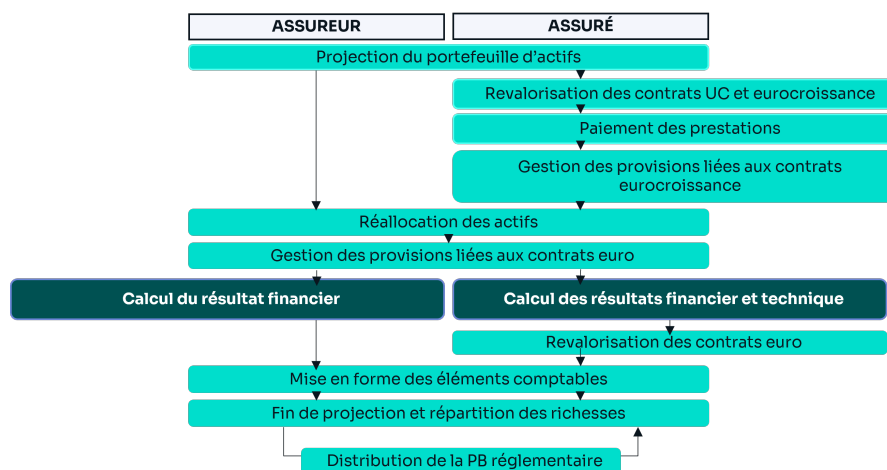


FIGURE 4.1 – Etapes du moteur SiALM

La suite de cette partie va parcourir les différentes étapes du moteur ALM en commençant par la projection de l'actif.

4.2.1 Projection du portefeuille d'actifs

Cette étape consiste à faire vieillir le portefeuille d'actifs d'une année, en le revalorisant, en calculant les produits financiers encaissés ainsi que les frais associés. La modélisation est effectuée séparément pour chaque classe d'actifs.

Actif monétaire

Les actifs monétaires génèrent des intérêts, calculés à partir du taux sans risque à un an, selon la formule suivante :

$$\text{Intérêts}_t = \text{Cash}_t \times \left(e^{r(t,t+1)} - 1 \right)$$

où $r(t, t+1)$ désigne le taux zéro-coupon à un an à la date t , et Cash_t le montant investi en trésorerie à cette même date.

Actions

La valeur nette comptable (VNC) des actions est supposée constante, correspondant à leur valeur d'achat. En revanche, leur valeur de marché évolue selon le rendement du marché actions :

$$\text{VM}_t = \text{VM}_{t-1} \times e^{\text{rendement actions}_t}$$

Les produits financiers issus des actions sont les dividendes, calculés sur la base de la valeur de marché revalorisée :

$$\text{Dividendes}_t = \text{VM}_t \times \text{taux dividendes}_t$$

Immobilier

L'immobilier suit une logique de projection similaire à celle des actions. La VNC reste constante, tandis que la valeur de marché évolue selon le rendement du marché immobilier :

$$\text{VM}_t = \text{VM}_{t-1} \times e^{\text{rendement immobilier}_t} \quad (4.1)$$

$$\text{Loyers}_t = \text{VM}_t \times \text{taux loyers}_t \quad (4.2)$$

Obligations du fonds euro

Le portefeuille obligataire du fonds euro est constitué d'obligations en stock, définies explicitement. La valeur nette comptable (VNC) de chaque obligation correspond à la valeur actuelle de ses flux futurs, actualisés au taux actuariel r_a calculé à l'acquisition :

$$\text{VNC}_t = \sum_{j=t+1}^n \text{CF}_j \times e^{-r_a(j-t)}$$

où :

- \mathbf{CF}_j désigne le cashflow à la date j ,
- n est la maturité de l'obligation,
- r_a est le taux actuariel constant fixé à l'achat.

La valeur de marché est quant à elle recalculée en fonction de la courbe des taux sans risque et du spread implicite :

$$\mathbf{VM}_t = \sum_{j=t+1}^n \mathbf{CF}_j \times e^{-(r(t,j-t)+\text{spread}_t) \times (j-t)}$$

Le spread, constant sur la durée de vie de l'obligation, reflète le risque de crédit, de liquidité et la qualité de l'émetteur. Il ajuste également le nominal de l'obligation selon :

$$N_t = N_{t-1} \times e^{-\text{spread}}$$

Les produits financiers sont les coupons, calculés via :

$$\text{Coupon}_t = \text{Taux}_{\text{coupon}} \times \text{Nominal}$$

Les coupons des obligations sont cumulés à l'échelle du portefeuille. À l'échéance, les valeurs de remboursement des obligations arrivées à maturité sont encaissées.

Portefeuille obligataire des fonds UC et Eurocroissance

Le portefeuille obligataire des fonds en UC et Eurocroissance est modélisé par un OPCVM sans risque, défini par sa maturité résiduelle moyenne M . Sa performance annuelle est déterminée selon la formule :

$$\text{Performance}_t = \frac{e^{-(M-1) \cdot r(t,t+M-1)} - 1}{e^{-M \cdot r(t-1,t-1+M)} - 1}$$

où :

- M est la maturité résiduelle moyenne du portefeuille ;
- $r(t, t + M - 1)$ et $r(t - 1, t - 1 + M)$ sont les taux zéro-coupon aux dates données.

La valeur de marché du portefeuille évolue ainsi :

$$\mathbf{VM}_t = \mathbf{VM}_{t-1} \times (1 + \text{Performance}_t)$$

Après revalorisation, les produits financiers sont encaissés, puis les frais associés sont appliqués. Ces frais incluent :

- des **frais sur les produits financiers** (pourcentage des revenus générés) ;
- des **frais de gestion sur la valeur de marché des fonds UC et Eurocroissance**.

Les taux de frais sont fixes et définis dans les paramètres du modèle.

Dans le cas du fonds Eurocroissance, l'assureur peut prélever une fraction de la performance de l'actif. Ce prélèvement, défini dans les paramètres, ne peut excéder 10 % et n'est appliqué que si la performance est positive.

4.2.2 Revalorisation des contrats en unités de compte et Eurocroissance

Contrats en unités de compte

La revalorisation des contrats en unités de compte s'effectue à travers l'ajustement ACAV (Assurance à Capital Variable), qui correspond à la variation de la valeur de marché des actifs entre le début et la fin de la période. La provision mathématique est donc ajustée selon la formule suivante :

$$PM_{UC_t} = PM_{UC_{t-1}} + \text{Ajustement ACAV}$$

Contrats Eurocroissance

Pour les contrats Eurocroissance, un mécanisme spécifique de revalorisation garantit à l'assuré un niveau de part plancher, fixé dans les hypothèses. À chaque pas de temps, un taux de revalorisation minimal est calculé de manière que la valeur liquidative de la part de PDG ne puisse descendre en dessous de cette valeur plancher :

$$\text{Revalorisation minimale} = \frac{\text{Valeur minimale de la part de PDG}}{\text{Valeur liquidative de la part de PDG}} - 1$$

Un taux cible intermédiaire de revalorisation est ensuite déterminé. Il est commun à tous les contrats Eurocroissance et correspond à la somme :

$$\text{Taux cible intermédiaire} = \text{Taux cible moyen} + \text{Spread contractuel}$$

Ce taux vise à éliminer tout risque de non-respect des garanties contractuelles. Le taux effectivement appliqué aux contrats est alors défini comme :

$$\text{Taux cible} = \max(\text{Revalorisation minimale}, \text{Taux cible intermédiaire})$$

Mécanisme de revalorisation avec PCDD et fonds propres

Le mécanisme de revalorisation repose prioritairement sur l'utilisation de la PCDD. Celle-ci est mobilisée en premier lieu pour atteindre le taux cible. Ensuite, la performance nette de l'actif, après prélèvements de l'assureur, vient compléter ce taux.

Si la somme de ces deux sources ne permet pas d'atteindre le taux cible :

- la PCDD est reprise dans la limite disponible ;
- si nécessaire, un apport complémentaire est effectué via les fonds propres de l'assureur.

Dans le cas contraire, tout excédent de rendement est affecté à la PCDD.

Pour une description détaillée de ce mécanisme, le lecteur peut se référer au mémoire de [Saade, 2024].

4.2.3 Vieillessement du passif et paiement des prestations

Cette étape regroupe le versement des prestations associées aux contrats d'épargne (décès, rachats), le paiement des frais et la perception des chargements. Les prestations incluent notamment les rachats partiels ou totaux et les prestations décès. Les primes versées dans l'année, nettes des chargements d'acquisition, sont également intégrées aux provisions mathématiques.

4.2.3.1 Arbitrages

Les arbitrages correspondent aux transferts d'épargne entre les différents supports (fonds en euros, UC, Eurocroissance). Ils sont considérés comme neutres dans ce modèle, c'est-à-dire indépendants de la conjoncture économique. Les taux de transfert sont paramétrés en entrée du modèle, à partir d'hypothèses d'experts reflétant les comportements observés sur le marché.

Les arbitrages génèrent deux types de coûts :

- des **frais** à la charge de l'assuré ;
- des **commissions** à la charge de l'assureur.

Ces frais et commissions sont fixés par l'utilisateur dans les paramètres du modèle.

4.2.3.2 Calcul des prestations décès

Les prestations décès sont calculées à l'aide des tables réglementaires TH00-02 (hommes) et TF00-02 (femmes), basées sur les données INSEE 2000–2002. Ces tables sont valides pour les contrats souscrits après le 1er juillet 1993. Pour chaque *Model Point*, le montant des prestations décès est déterminé comme suit :

$$\text{Prestation décès}_i = \text{PM}_i \times q_z \quad \text{ou} \quad \text{PDG}_t \times q_z$$

avec :

- PM_i : provision mathématique initiale pour le support i (euros ou UC),
- PDG_t : provision de diversification pour le fonds Eurocroissance,
- q_z : taux de mortalité à l'âge z .

4.2.3.3 Phase de retraite

Pour les contrats de retraite, deux phases sont distinguées :

- **Phase de constitution** : prestations versées en cas de décès, rachat (structurel ou conjoncturel) ou départ à la retraite.
- **Phase de liquidation** : prestations sous forme de capital, rente, ou combinaison des deux.

En cas de sortie en capital, la prestation nette est donnée par :

$$\text{Prestations capital} = \text{Capital brut} \times (1 - \text{Taux de chargements}) - \text{Frais de sortie}$$

où les taux de chargements et frais sont constants et appliqués de manière identique à tous les supports (euro, UC, Eurocroissance).

Les sorties en rente modélisées sont viagères, annuelles, à terme échu. Pour plus de détails sur la projection des rentes, voir ².

4.2.3.4 Modélisation des rachats

Le risque de rachat se décompose en deux composantes :

- **Composante structurelle** : liée aux besoins personnels des assurés, elle est mutualisable et modélisée statistiquement.
- **Composante conjoncturelle** : liée au contexte économique (comparaison des taux servis et de marché), elle est systémique.

Rachats structurels Modélisés à partir de tables historiques distinctes pour les rachats totaux et partiels, en fonction de l'âge et de l'ancienneté du contrat. Ces tables sont basées sur des hypothèses d'experts.

Rachats conjoncturels Le modèle applique la loi de rachat dynamique issue des travaux de calibrage de QIS5 et reprise dans les Orientations nationales de calibrage (ONC) de l'ACPR, qui relie les flux de rachats à l'écart entre le taux servi et le taux concurrentiel.

$$\text{Taux de rachats conjoncturels}_t = \begin{cases} \text{RC}_{\max} & \text{si } \Delta_{\text{taux}} \leq \alpha \\ \text{RC}_{\max} \cdot \frac{\Delta_{\text{taux}} - \beta}{\alpha - \beta} & \text{si } \alpha < \Delta_{\text{taux}} \leq \beta \\ 0 & \text{si } \beta < \Delta_{\text{taux}} \leq \gamma \\ \text{RC}_{\min} \cdot \frac{\Delta_{\text{taux}} - \delta}{\gamma - \delta} & \text{si } \gamma < \Delta_{\text{taux}} \leq \delta \\ \text{RC}_{\min} & \text{si } \Delta_{\text{taux}} > \delta \end{cases}$$

avec :

- $\Delta_{\text{taux}} = \text{Taux servi} - \text{Taux concurrentiel}$,
- $\text{RC}_{\min}, \text{RC}_{\max}$: taux limites définis par l'utilisateur,
- $\alpha, \beta, \gamma, \delta$: seuils d'activation.

Pour les contrats en UC, la modélisation est identique, sauf en cas de provision mathématique nulle, auquel cas les rachats conjoncturels sont annulés. Pour les contrats Eurocroissance, si une garantie structurelle de perte n'existe pas, les taux de rachats structurels sont identiques à ceux des contrats euro, avec un abattement. Les rachats conjoncturels sont ajustés dynamiquement en fonction de l'écart entre le taux cible et le taux servi. Voir [Saade, 2024] pour plus de détails.

2. D'après [Fougère-Ballé, 2024]

4.2.3.5 Calcul des prestations de rachat

Les prestations versées au titre des rachats sont calculées comme suit :

$$\begin{cases} \text{Prestations rachats euros} = \text{PM}_{\text{euro}} \cdot \max(0, r_{\text{struc}}^{\text{euro}} + r_{\text{conj}}^{\text{euro}}) \\ \text{Prestations rachats UC} = \text{PM}_{\text{UC}} \cdot \max(0, r_{\text{struc}}^{\text{UC}} + r_{\text{conj}}^{\text{UC}}) \\ \text{Prestations rachats Eurocroissance} = \text{PDG}_t \cdot \max(0, r_{\text{struc}}^{\text{EC}} + r_{\text{conj}}^{\text{EC}}) \end{cases}$$

où r_{struc} et r_{conj} désignent respectivement les taux de rachats structurels et conjoncturels. La fonction max utilisée dans cette formule a son importance. En cas de forte satisfaction des assurés, le taux de rachats conjoncturel peut être négatif et venir diminuer les rachats structurels. Cependant, les rachats totaux ne peuvent pas être négatifs. Ces prestations sont ensuite réduites des chargements sur prestations, avant d'être versées.

4.2.3.6 Gestion de l'Eurocroissance

Les contrats Eurocroissance présentent certaines spécificités de gestion et disposent de provisions particulières. L'annexe A.4 donne une version synthétique de celle-ci. Pour plus de détails sur ces options et leur modélisation, le lecteur peut se référer au mémoire de W. Saadé³.

4.2.4 Réallocation des actifs

À l'issue de la projection des portefeuilles d'actifs et de passifs, les flux générés (produits financiers perçus, prestations versées, frais, etc.) modifient la structure de l'actif. Une réallocation est donc nécessaire pour revenir à une allocation cible, définie par l'utilisateur dans les hypothèses du modèle. Cette allocation peut être fixe ou évoluer d'une année à l'autre. Après ajout de la richesse créée lors des étapes précédentes, un mécanisme d'achats/ventes est appliqué pour atteindre cette allocation cible.

4.2.4.1 Fonds euro

Pour les actions et l'immobilier, les valeurs nettes comptables (VNC) et les valeurs de marché (VM) sont ajustées proportionnellement aux achats ou aux ventes. Pour les obligations, en cas de cession, les VNC, VM, valeurs d'achat et nominaux sont réduits selon la proportion vendue. Toutes les obligations sont vendues au prorata, afin de conserver la structure de risque initiale du portefeuille. En cas d'achat, seules les obligations respectant la maturité cible du portefeuille sont sélectionnées.

4.2.4.2 Fonds UC et Eurocroissance

Les actifs de ces fonds sont comptabilisés en valeur de marché. La réallocation est directe et s'effectue selon la politique définie pour chaque fonds.

3. D'après [Saade, 2024]

4.2.5 Gestion des provisions liées aux contrats en euros

Les provisions techniques liées aux contrats en euros ont été détaillées en section 3.1.1 et 3.1.2. Leur gestion dans le moteur ALM intervient au moment de la revalorisation des contrats.

4.2.6 Revalorisation des contrats en euros

La revalorisation des contrats en fonds euros s'effectue en plusieurs étapes successives. Plusieurs schémas détaillant ces étapes sont consultables en annexe E. Les travaux relatifs à l'arbre de PB au sein du modèle de Sia ont été réalisés par [Picard, 2022]. Pour plus d'informations, le lecteur pourra se référer à son mémoire.

Dans un premier temps, les intérêts techniques (au titre des garanties et prestations) ainsi que la PB sur les prestations sont versés à partir de l'assiette disponible. La réalisation de plus-values actions et le seul levier possible en cas d'insuffisance avant la mobilisation du résultat. Ces intérêts techniques sont calculés comme suit :

$$IT = \sum_{mp \in \text{Model Points}} TMG_{mp} \times PM_{mp}$$

où TMG_{mp} et PM_{mp} le TMG et la PM associée au *model point* projeté.

Ensuite, l'assureur prélève sa marge. En principe égale à la marge cible fixée dans les hypothèses, elle peut toutefois être réduite si les ressources disponibles (assiette et plus-values) s'avèrent insuffisantes.

La troisième étape correspond au versement de la PB cible. Elle est financée par l'assiette résiduelle, la réalisation de plus-values actions et, le cas échéant, par la PPB. Lorsque les ressources excèdent la cible, la marge de l'assureur peut être augmentée et une PB supplémentaire distribuée. À l'inverse, un manque de ressources conduit à réduire la marge.

Enfin, un contrôle de conformité réglementaire est réalisé. Si la PB versée est inférieure au minimum légal, la différence est dotée à la PPB. La richesse résiduelle est répartie entre les assurés et l'assureur à la fin de la projection selon les règles suivantes⁴ :

	Assureur	Assuré
Euro	<ul style="list-style-type: none"> • Profit euro • $(1 - \text{Taux de PB}) \times RC$ • $(1 - \text{Taux de PB}) \times PRE$ • $(1 - \text{Taux de PB}) \times PMVR$ 	<ul style="list-style-type: none"> • PM euro • PPB • $\text{Taux de PB} \times RC$ • $\text{Taux de PB} \times PRE$ • $\text{Taux de PB} \times PMVR$

TABLE 4.1 – Répartition des éléments assureur/assuré pour des contrats en fonds euros

4. Avec PB = Participation aux Bénéfices, PRE = Provision pour Risques d'Exigibilité, RC = Réserve de Capitalisation, PMVR = Plus et Moins Values Réalisées

Ce taux de PB correspond au taux de participation aux bénéfices financier défini dans les inputs pour le canton.

4.2.7 Évaluation de l'écart de convergence

L'écart de convergence est un indicateur de vérification de la cohérence globale du modèle ALM. Il mesure l'écart entre la richesse initiale (somme des valeurs de marché des actifs en début de projection) et la richesse finale projetée. Il est défini comme suit :

$$\text{Écart de convergence} = 1 - \frac{\text{Richesse initiale}}{\text{Richesse projetée}}$$

Un écart non nul signale un problème de fuite ou de déséquilibre dans le modèle (fuite de cash, incohérence dans la valorisation, instabilité des scénarios, etc.). Dans cette étude, l'écart de convergence est nul dans les projections en équivalent certain et très faible, voire négligeable, dans les projections stochastiques.

Ce chapitre a détaillé l'architecture et le fonctionnement du modèle développé en interne : SiALM, en décrivant ses modules actifs et passifs, la structure en cantons ainsi que le déroulement des projections, depuis le calcul des flux jusqu'à la réallocation et la participation aux bénéfices.

La deuxième partie a posé le socle technique sur lequel reposent les développements spécifiques de ce mémoire. Elle a introduit les principes fondamentaux de l'ALM appliqués à l'assurance-vie et présenté le modèle utilisé dans ce cadre. Cette double approche, à la fois théorique et opérationnelle, permet de comprendre les logiques de gestion actif-passif tout en maîtrisant l'outil de modélisation qui servira de support aux études.

La partie suivante est consacrée aux évolutions et adaptations apportées au modèle SiALM afin d'intégrer les spécificités liées aux LTEI et au test de liquidité requis par leurs critères d'éligibilité. Les ajustements décrits visent à reproduire fidèlement les contraintes réglementaires et à préparer les analyses menées dans la dernière partie de ce mémoire.

Troisième partie

Intégration des LTEI dans le modèle ALM

Chapitre 5

Évolutions apportées au modèle SiALM

Avant d'implémenter les tests de liquidité exigés à l'article 105(a) de la directive Solvabilité 2 et décrit dans la version préliminaire de l'article 171 du règlement délégué, plusieurs évolutions ont été apportées au modèle ALM existant. Ce chapitre décrit ces travaux visant à ajouter différentes fonctionnalités relatives à la gestion des actions, pouvant amplifier les impacts de leur classification en LTEI, et à intégrer ces portefeuilles au sein de l'actif d'une société-type d'assurance-vie.

5.1 Premiers développements relatifs aux actions

5.1.1 Introduction de l'infrastructure comme nouvelle classe d'actifs

La réglementation Solvabilité 2 distingue quatre catégories d'actions dans le calcul du module SCR Actions. Le modèle SiALM ne considérait initialement que deux de ces catégories : les actions de type 1 et les actions de type 2, avec la possibilité de les classer comme actions stratégiques. L'intégration des actions d'infrastructure a été réalisée afin d'enrichir le modèle et de le rendre plus représentatif des portefeuilles détenus par les assureurs vie sur le marché.

La projection de cette catégorie d'actifs suit le même procédé que celui des deux autres catégories, à la différence près du GSE qui leur est associé et du choc appliqué lors du calcul du SCR. Le tableau suivant présente les différents chocs appliqués.

Sous-module	Choc Standard	LTEI ou Inv. stratégique
Action Type 1	39% + Ajustement Symétrique	22%
Action Type 2	49% + Ajustement Symétrique	22%
Infrastructure	30% + 77% × Ajustement Symétrique	22%

TABLE 5.1 – Chocs appliqués dans le sous-module action sous la formule standard

Voici la formule utilisée pour calculer le SCR du sous module action décrite dans l'article 168 du règlement délégué :

$$SCR_{action} = \sqrt{SCR_{Eq1}^2 + (SCR_{Eq2} + SCR_{Eq_infra})^2 + 2 \times 0.75 \times SCR_{Eq1} \times (SCR_{Eq2} + SCR_{Eq_infra})} \quad (5.1)$$

où :

- SCR_{Eq1} représente l'exigence de capital pour les actions de type 1 ;
- SCR_{Eq2} représente l'exigence de capital pour les actions de type 2 ;
- SCR_{Eq_infra} représente l'exigence de capital pour les actions d'infrastructure éligibles ;

Impacts de l'intégration des actions d'infrastructure dans le modèle

L'ajout de cette nouvelle catégorie d'actifs dans le modèle SiALM a entraîné plusieurs impacts notables :

- **Nouveaux inputs :**
 - Ajout d'une modalité *infrastructure* dans les variables type et catégorie renseigné pour chaque portefeuille d'actions.
 - Proportion associée à l'infrastructure au sein de l'allocation stratégique d'actifs.
- **Nouvelles sorties :** Les fichiers de sortie du modèle (CR, Bilan, Compte de trésorerie, ...) intègrent désormais de nouvelles lignes relatives aux performances de l'infrastructure et à leur représentation en portefeuille.

5.1.2 Mise en place de la réalisation automatique des plus-values

La réalisation automatique de plus-values, déterminée en fonction de la richesse latente à chaque pas de projection, est une fonctionnalité qui n'existait pas dans le modèle SiALM.

Cette réalisation n'étant pas autorisée pour les actions classées LTEI dans le cadre de l'application de l'un des tests de liquidité décrit dans le chapitre 6 de ce mémoire, son implémentation permet d'analyser plus finement l'impact de la classification LTEI sur la valeur nette d'inventaire (NAV) et sur les indicateurs de performances.

La réalisation des plus-values intervient après la réallocation du portefeuille, en fonction de la richesse latente associée à chaque type d'actions ainsi qu'à l'immobilier. Ce processus nécessite le calcul de la proportion de richesse latente pour chacune de ces catégories d'actifs, ainsi que la proportion de Plus-Values Réalisées (PVR) lors de la réallocation des actifs, notée *taux_pvr_rallocation*.

Les plus-values réalisées automatiquement suivent les conditions suivantes :

- Si la richesse latente $<$ seuil inférieur : $r = \text{taux_pvr_inf}$;
- Si seuil inférieur \leq richesse latente \leq seuil supérieur : $r = \text{taux_pvr_mdian}$;
- Si richesse latente $>$ seuil supérieur : $r = \text{taux_pvr_sup}$.

où r représente le taux de plus-values à réaliser.

La proportion de plus-values réalisées au cours de la projection ne doit pas excéder taux_pvr_max , un taux paramétré à dire d'experts. Par conséquent, la proportion automatiquement réalisée est donnée par :

$$\min(\text{taux_pvr_max} - \text{taux_pvr_rallocation}, r).$$

Ces paramètres sont renseignés sous la forme d'un vecteur de paramètres comme décrit dans le tableau ci-dessous :

Identifiant	Seuil inf.	Seuil sup.	Taux pvr inf.	Taux pvr médian	Taux pvr sup.
non_pvr_auto	0	0	0	0	0
pvr_auto	20%	30%	16,66 %	33,33%	33,33%

TABLE 5.2 – Inputs associés à la réalisation automatique de plus-values

Ensuite, ce vecteur est appelé à l'échelle du canton, comme présenté dans le tableau 5.7. La proportion maximale de réalisation de plus-values par pas de projection est renseignée uniquement à l'échelle du canton, car elle est également prise en compte lors de l'algorithme de réalisation des plus-values visant à atteindre la participation aux bénéfices (PB) cible.

Exemple de réalisation automatique de plus-values latentes

Pour illustrer le mécanisme de réalisation automatique des plus-values latentes (PVL), considérons la situation suivante après la réallocation d'actifs :

	VNC	VM
Actions	100,0	125,0
Cash	0,0	0,0

TABLE 5.3 – Composition du portefeuille après réallocation d'actifs

La proportion de richesse latente se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{VM - VNC}{VNC} = \frac{125 - 100}{100} = 25\%.$$

D'après le tableau 5.2, la proportion de plus-values à réaliser est de 33 %. Le montant de plus-values à matérialiser peut donc être calculé :

$$\text{PV réalisée} = (\text{VM} - \text{VNC}) \times 33\% = 25 \times 33\% = 8,25.$$

Après la vente partielle visant à réaliser cette plus-value, la composition du portefeuille devient :

	VNC	VM
Actions	67,0	83,75
Cash	41,25	41,25
Total	108,25	125,0

TABLE 5.4 – Composition du portefeuille après la vente partielle d'actions

L'algorithme utilise ensuite une partie de la trésorerie issue de cette vente pour racheter des actions. L'objectif est de revenir à la VNC initiale en actions (ici 100) tout en conservant la trésorerie nette dégagée par la réalisation des PVL. Le portefeuille final, après ajustement, est donc :

	VNC	VM
Actions	100,0	116,75
Cash	8,25	8,25
Total	108,25	125,0

TABLE 5.5 – Composition du portefeuille après application de l'algorithme de réalisation automatique des plus-values

À l'issue de l'algorithme, 30 % des plus-values latentes ont été réalisées et une trésorerie nette a été dégagée.

5.2 Évolutions liées à l'intégration des LTEI

5.2.1 Calcul de NAV et de SCR par *Model Point*

Comme expliqué dans la présentation du modèle, le passif modélisé regroupe les contrats en models points (MP). Ainsi, les flux de passifs sont évalués à la maille MP. Cependant, jusqu'à présent, seul le BEL était exporté à ce niveau de granularité. Les NAV et le SCR, qu'il soit global ou ventilé par sous-modules, n'étaient calculés qu'à l'échelle du canton et du portefeuille dans sa globalité, à l'exception des SCR de mortalité, longévité et catastrophe.

Les fonctionnalités de calcul de la NAV et du SCR par MP ont donc été développées spécifiquement dans le cadre de ce mémoire, afin de répondre aux besoins d'un des tests

de liquidité implémentés, décrit au chapitre suivant dans la section 6.1.2.

La NAV par MP est obtenue en prenant pour approximation une pondération de la NAV globale à l'aide de la PM initiale de chaque MP, selon la formule suivante :

$$NAV_i = \frac{PM_i^0}{\sum_j PM_j^0} \times NAV_{globale}$$

Cette méthode repose sur l'hypothèse que la création de valeur économique est proportionnelle au poids initial du contrat dans le passif.

Concernant le SCR, l'ensemble des calculs sous-modules de la formule standard a été adapté à la maille MP. Pour chaque sous-module, les chocs réglementaires sont appliqués directement aux valeurs de NAV et de BEL spécifiques à chaque MP, en conservant les mêmes paramètres que ceux utilisés au niveau global (chocs de marché, taux de mortalité, rachats, etc.). Cette déclinaison permet de reconstituer le SCR global comme agrégation des SCR calculés par MP.

Ces développements permettent d'identifier les MPs contribuant le plus à la création de valeur ou au capital requis, ce qui peut orienter les analyses de sensibilité.

5.2.2 Calcul de la duration modifiée du passif

L'un des principaux objectifs de la gestion actif-passif est d'adosser les flux d'actifs à ceux des passifs afin d'assurer la disponibilité de liquidités pour couvrir les prestations à chaque pas de projection. Ainsi, la duration du portefeuille, à l'actif et au passif, est un indicateur central, car une bonne gestion du gap de duration permet de réduire le risque de liquidité et le risque de taux d'intérêt. Cette sous-section du mémoire s'inspire des travaux de [Charchour, 2010].

La **duration de Macaulay** se définit comme la moyenne pondérée des échéances des flux de trésorerie futurs, les pondérations étant définies par la valeur actuelle de ces flux. Elle mesure donc la maturité moyenne des flux, exprimée en années. En voici l'expression :

$$\text{Duration de Macaulay} = \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot \frac{CF_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}}$$

où :

- CF_t représente le flux de trésorerie (actif ou passif) à l'instant t ,
- i est le taux d'actualisation,
- n est l'horizon de projection.

La **duration modifiée**, dérivée de la duration de Macaulay, mesure la sensibilité de la valeur actuelle d'un actif ou d'un passif à une variation instantanée du taux d'intérêt. Elle s'exprime comme une élasticité : une hausse de 100 points de base du taux d'actualisation entraîne une baisse approximative de $1 \times \text{Duration modifiée}$ en pourcentage de la valeur actuelle.

$$\text{Duration modifiée} = \frac{\text{Duration de Macaulay}}{1 + i}$$

où :

- i est le taux zéro-coupon correspondant à l'échéance associée.

Cette duration modifiée était déjà calculée à l'actif au sein du modèle, mais son calcul au passif a été intégré à la maille canton et MP pour les besoins d'un des deux tests décrits par la suite.

Les flux passifs considérés incluent l'ensemble des prestations prévues (rachats, décès, intérêts techniques, etc.) actualisées sur l'horizon de projection. Cette granularité permet de comparer plus finement la sensibilité des flux actifs et passifs et d'identifier d'éventuels désalignements, afin d'adapter les stratégies de couverture.

5.2.3 Ajustement du calcul de SCR Actions LTEI

La classification d'une partie d'un portefeuille actions en tant que LTEI permet, comme décrit précédemment dans ce mémoire, de bénéficier d'une réduction du choc appliqué dans le cadre de la formule standard pour le sous-module actions. En effet, le choc appliqué aux actions LTEI est de 22 %, contrairement aux 39 % pour les actions type 1, 49 % pour les actions type 2 et 30 % pour les actions d'infrastructures qui sont ajustés du Dampener. Seules les actions classées comme participation stratégique ne sont pas soumises à cet ajustement.

Les LTEI ne représentent pas un sous-module à part entière, mais sont traitées de manière similaire à la réduction de choc appliquée aux actions stratégiques.

$$\text{VM}_{\text{choquée}} = \overbrace{\text{proportion}_{\text{LTEI}} \times \text{VM} \times (1 - 22\%)}^{\text{VM associée au LTEI}} + \underbrace{(1 - \text{proportion}_{\text{LTEI}}) \times \text{VM} \times (1 - \text{Choc Standard})}_{\text{VM associée au reste du portefeuille}}$$

où le choc standard correspond au choc applicable à la catégorie d'actions concernée (type 1, type 2 ou infrastructures), ou, le cas échéant, au choc réduit appliqué aux investissements stratégiques si le portefeuille est éligible à ce régime. Dans ce dernier cas,

la proportion d'actions LTEI est considérée comme nulle, les deux dispositifs étant mutuellement exclusifs.

5.2.4 LTEI : Nouveaux paramètres et nouvelles sorties du modèle

L'intégration des portefeuilles LTEI dans le modèle a nécessité plusieurs ajustements, tant au niveau des paramètres d'entrée que des sorties de projection.

Nouvelles entrées

Les principaux paramètres introduits pour la gestion des actions classées LTEI sont les suivants :

- **Proportion d'actions LTEI** : associée à chaque poche d'actions relevant d'un portefeuille lié à des contrats en fonds euros.
- **Durée de détention des actions LTEI** : définie à l'échelle du canton, commune à l'ensemble des portefeuilles d'actions regroupés. Ce paramètre est fixé à 0 dans le scénario initial, mais peut être modifié en fonction des besoins du test de liquidité mis en place.
 - Paramètre nul : Absence de contrainte de conservation ;
 - Paramètre positif : déclenchement de mécanismes spécifiques garantissant la conservation des actions classifiées.
- **Paramètres de gestion des plus-values réalisées** :
 - modalités de réalisation de plus-values automatiques
 - taux maximum de plus-values réalisées au cours de chaque pas de projection.
- **Mode de plafonnement des PVR**¹ :
 - Réduction de l'assiette des plus-values éligibles ;
 - Plafonnement du montant réalisé.

Les paramètres décrits ci-dessus sont renseignés dans les inputs du modèle. Les tableaux suivants illustrent la proportion d'actions LTEI par portefeuille ainsi que les paramètres renseignés à l'échelle du canton.

Id	VNC	VM	Catégorie	Type	Proportion LTEI	Inv. Stratégique
Eq10	82 173 771	113 161 937	Cotées	1	10%	Non
Eq10	22 411 028	30 862 346	Non-cotées	2	10%	Non
Eq10	14 940 686	20 574 897	Infrastructure	Infra	10%	Non

TABLE 5.6 – Inputs associés à chaque portefeuille d'actions

1. Cette distinction est décrite dans la partie 6.2.2.2

Id	Actions Cotées	PVR auto		LTEI		PVR Taux Max
		Actions Non-Cotées	Infra.	Gestion PVR	Durée rétention	
ACTIF1	pvr_auto	pvr_auto	pvr_auto	réduction assiette	5	100%

TABLE 5.7 – Extrait des inputs de l'actif à l'échelle du canton

Lorsque la contrainte de conservation est activée (durée de rétention > 0), le modèle calcule à chaque pas de projection i le ratio :

$$\frac{VNC_{\text{actions}}(t=0) \times \text{proportion}_{\text{LTEI}}(t=0)}{VNC_{\text{actions}}(t=i)}$$

Ce ratio détermine la proportion d'actions à conserver en portefeuille et encadre le montant de plus-values réalisables.

Nouvelles sorties

Les sorties du modèle ALM utilisé se présentent directement sous forme de fichiers Excel « prêts à l'emploi », comprenant de nombreuses feuilles avec le compte de résultat, le bilan, le tableau de trésorerie, etc. Afin de suivre l'évolution des portefeuilles LTEI, de nouvelles sorties ont été ajoutées à ces fichiers :

- montant d'actions en VNC et en VM à chaque étape de la projection (avant réallocation, après compensation du besoin de trésorerie, etc) ;
- ventilation des PVR selon leur origine :
 - réallocation ;
 - participation aux bénéfices ;
 - réalisation automatique liée à la richesse latente.

Ces nouvelles sorties complètent les résultats déjà disponibles (VNC et VM post-réallocation, proportions initiales LTEI en $t = 0$). À chaque pas, il est ainsi possible de calculer la proportion d'actions LTEI encore présentes en début d'année et après réallocation, ainsi que le ratio de plus-values réalisées rapportées à cette assiette.

Ce chapitre a présenté les enrichissements apportés au modèle SiALM pour intégrer les portefeuilles d'actions LTEI et simuler fidèlement leurs contraintes réglementaires. Ces évolutions concernent aussi bien les paramètres d'entrée, avec l'ajout d'indicateurs spécifiques aux titres LTEI, que la réalisation des plus-values et l'ajout de nouvelles sorties de projection. Des fonctionnalités supplémentaires, telles que le calcul de la NAV et du SCR à la maille *Model Point*, ont également été développées afin de disposer d'une granularité adaptée aux analyses à venir.

Le chapitre suivant s'intéresse à l'étude et à l'implémentation de deux tests de liquidité, tels que définis dans la version préliminaire du règlement délégué Solvabilité 2, et nécessaires pour obtenir la classification LTEI. Il détaillera le cadre réglementaire de ces tests, leurs hypothèses de calibration ainsi que les choix d'implémentation dans le modèle SiALM. L'objectif est de reproduire fidèlement ces tests et d'en identifier les techniques d'implémentation.

Chapitre 6

Tests de liquidité : cadre, hypothèses et implémentation

Afin de bénéficier de la réduction de choc appliquée aux actions classées en portefeuille LTEI, la réglementation impose aux assureurs de démontrer leur capacité à éviter toute vente forcée de ces titres pendant les cinq premières années, y compris dans des conditions de marché dégradées. Pour répondre à cette exigence, plusieurs approches sont aujourd'hui en discussion au niveau européen.

Le 17 juillet 2025, une version préliminaire de la directive a été publiée en décrivant deux tests de liquidité pouvant être **implémentés au choix de l'assureur** afin de prouver le respect de cette condition. Ce chapitre présente et interprète les trois articles proposés dans le règlement :

- L'article 171(b), un premier test de liquidité issu de travaux réalisés par l'EIOPA, et est fondé sur une mesure structurelle de la durée des engagements ;
- L'article 171(c), un deuxième test issu des travaux techniques menés par plusieurs délégations européennes, dont la France, les Pays-Bas et l'Espagne. Celui-ci repose sur la simulation de sorties de trésorerie liées aux différents sous-modules de SCR ;
- L'article 171(d) précisant les conditions d'éligibilité des investissements au sein d'OPCVM.

En ce qui concerne la fréquence de réalisation des deux tests proposés, aucune précision n'est apportée par le texte. Leur mise en œuvre est requise pour bénéficier du dispositif LTEI et l'assureur doit être en mesure d'en démontrer la validité en continu.

Il est important de rappeler que cette publication est une **version préliminaire** et que le texte est toujours en discussion dans le cadre de la finalisation du niveau 2. Celui-ci peut donc évoluer et une veille réglementaire est recommandée.

6.1 Article 171(b) : Test de stabilité du passif

Le premier test, décrit à l'article 171(b) distingue deux approches selon les activités concernées :

- une approche Vie, fondée sur l'illiquidité des engagements d'assurance (illiquid liabilities approach) ;
- une approche Non-Vie, fondée sur la détention d'un *liquidity buffer* supérieur au niveau requis.

Dans le cadre de ce mémoire, les deux approches seront décrites, mais **seule l'approche vie sera implémentée**.

6.1.1 Approche Non-Vie : ratio de liquidité

L'approche applicable aux portefeuilles non-vie repose sur la démonstration que l'entreprise dispose, **à tout moment**, d'un niveau suffisant d'actifs liquides pour faire face à ses engagements techniques.

Cette méthode utilise le ratio de liquidité défini comme suit :

$$\text{Ratio}_{\text{liquidité}} = \frac{\text{Actifs liquides}}{\text{BEL non-vie net de réassurance (ajusté)}}$$

Pour que le portefeuille non-vie puisse bénéficier du traitement LTEI, ce ratio doit respecter la condition suivante :

$$\text{Ratio}_{\text{liquidité}} > 105\%$$

L'entreprise ne doit pas uniquement satisfaire ce seuil à la date de référence, mais doit être en mesure de maintenir ce niveau de liquidité dans une optique d'exposition durable aux actions LTEI.

Cette exigence introduit une marge de sécurité minimale, assurant que l'assureur est capable de faire face à ses obligations sans recourir à la vente forcée d'actions, y compris en période de tension sur le passif (par exemple en cas de pic de sinistralité).

Ajustement du BEL non-vie net de réassurance

Conformément à l'article 171b(5)(b), les flux de trésorerie issus de contrats de réassurance ou de véhicules à usage spécial répondant aux exigences des articles 209, 211 et 213 sont soumis à une décote de 15%. Ceux qui ne répondent pas à ces exigences sont soumis à une décote de 50%. Ces ajustements sont appliqués avant le calcul du dénominateur du ratio de liquidité.

Définition des actifs liquides admissibles

L'article 171b(4) et (5)(a) précise la composition des actifs pouvant être pris en compte dans le numérateur du ratio de liquidité. Il s'agit des actifs classés selon leur niveau de liquidité, avec des décotes réglementaires (*haircuts*) appliquées afin de refléter leur valeur de réalisation prudente.

La somme des actifs liquides de niveaux 2A et 2B ne doit pas dépasser 40% de la valeur totale du portefeuille d'actifs liquides. De plus, les actifs liquides de niveau 2B seuls ne doivent pas représenter plus de 15% de cette assiette.

- **Niveau 1** (haircut de 0%) :
 - Espèces et équivalents de trésorerie,
 - Actifs représentant des créances sur une contrepartie visée à l'article 180(2),
 - Actifs entièrement, inconditionnellement et irrévocablement garantis par une contrepartie visée à l'article 180(2), lorsque la garantie répond aux exigences de l'article 215.
- **Niveau 2A** (haircut de 15%) :
 - Obligations et prêts affectés à un échelon de qualité de crédit¹ 0 ou 1, à l'exclusion de ceux émis par des entreprises d'assurance, de réassurance ou d'autres entités du secteur financier au sens de l'article 4(27) du règlement (UE) n° 575/2013,
 - Obligations sécurisées (*covered bonds*) visées à l'article 180(1) notées CQS 0 ou 1, à l'exclusion de celles émises par une entité du secteur financier faisant partie du même groupe.
- **Niveau 2B** :
 - Titrisations STS notées CQS 0 ou 1 par une ECAI désignée, ou tranches seniors, hors celles émises par des entités appartenant au même groupe (haircut de 25%),
 - Obligations et prêts notés CQS 2 ou 3, à l'exclusion de ceux émis par des entreprises d'assurance, de réassurance ou d'autres entités du secteur financier (haircut de 50%),
 - Actions, autres que les actions LTEI ou stratégiques et autres que les participations dans des entreprises d'assurance, de réassurance, établissements de crédit ou entreprises d'investissement, cotées sur un marché réglementé dans l'EEE ou l'OCDE, ou négociées sur un système multilatéral de négociation visé à l'article 4(1)(22) de la directive 2014/65/UE, dont le siège statutaire ou le siège de direction est situé dans l'UE (haircut de 50%).

Les actifs sont évalués à leur valeur de marché conformément à l'article 75 de la directive Solvabilité 2, puis décotés selon les coefficients ci-dessus. Le total ainsi obtenu constitue le stock d'actifs liquides éligibles pour le calcul du ratio de liquidité.

1. D'après CQS (Credit Quality Step) : échelle de qualité de crédit de Solvabilité 2, de 0 (meilleure qualité) à 6 (plus risqué).

6.1.2 Approche Vie : évaluation de l'illiquidité du passif

L'approche « Vie » consiste à démontrer que les engagements adossés aux actions LTEI sont suffisamment stables et prévisibles pour garantir leur détention sur une période de cinq ans, y compris en cas de tensions de liquidité. Cette démonstration implique la satisfaction de deux conditions cumulatives reposant sur la taille de la poche actions au sein du portefeuille d'actifs ainsi que le montant de BEL qualifié d'illiquide.

Définition des passifs illiquides

La réglementation assimile à des passifs illiquides les engagements dont la valeur économique (BEL) est peu sensible aux chocs "biométriques" ou comportementaux. Le montant de ces passifs est évalué à l'échelle de chaque Groupe de Risques Homogène (GRH). Ceux-ci représentent des regroupements d'engagements caractérisés par des risques similaires, généralement alignés sur les lignes d'activité.

Un GRH est qualifié d'illiquide si :

$$\text{Duration modifiée}_{GRH} > 10 \quad \text{et} \quad \frac{\text{SCR}_{\text{net module, GRH}}}{\text{BE}_{GRH}} < 5\%$$

pour chacun des modules suivants :

- SCR de mortalité (art. 137),
- SCR de hausse permanente des rachats (art. 142(1)(a)),
- SCR de mortalité santé (art. 152),
- SCR de hausse des rachats santé SLT (art. 159(1)(a)).

Autrement dit, les engagements faiblement sensibles aux chocs de mortalité ou de rachats sont considérés comme suffisamment stables s'ils possèdent une durée modifiée supérieure à 10 ans. L'objectif est d'exclure les engagements susceptibles d'exiger des arbitrages rapides en cas de stress, et donc d'éviter toute situation de vente forcée.

À noter que l'utilisation de la durée modifiée comme indicateur est requise par la version préliminaire de la réglementation. Cependant, ce paramètre pourrait évoluer, la durée de Macaulay semblant plus adaptée pour mesurer la durée du passif.

Condition de couverture

Une fois les GRH illiquides identifiés et leur BEL calculé, trois conditions doivent être respectées.

- La première condition à respecter est donc :

$$\text{BEL}_{\text{illiquide}} \geq \text{Valeur des actions adossées au passif vie}$$

- La deuxième condition définit la proportion maximale de cette poche actions pouvant intégrer le dispositif LTEI :

$$\text{Proportion d'actions LTEI} < \frac{\text{BEL}_{\text{illiquide}}}{\text{BEL total Vie}}.$$

- L'entreprise doit être en mesure de prouver que la détention des actions est justifiée par leur stratégie d'investissement, qu'elle est cohérente avec l'horizon de leurs passifs, et qu'elle ne résulte pas d'un comportement opportuniste motivé par un simple avantage prudentiel.

6.1.3 Mise en place du test

Les groupes de risques homogènes (GRH) retenus pour ce test correspondent aux *model points* du modèle. Chaque GRH regroupe deux contrats, soit 98 GRH pour 196 contrats. Ce choix de retenir 98 GRH constitue une décomposition volontairement fine, afin de couvrir au mieux les zones de complexité du test et d'assurer la robustesse des résultats.

Ainsi, pour chacun de ces contrats différents, les indicateurs suivants ont été exportés dans une maquette dont voici un extrait :

GRH	SCR Mortalité	SCR hausse des rachats	BEL	Duration modifiée	GRH illiquide	SCR < 5%	GRH Eligible
1	202 585	344 541	71 576 377	9,88	FAUX	VRAI	FAUX
2	31 584	45 240	1 579 371	21,15	VRAI	VRAI	VRAI
3	33 773	264 332	46 476 317	9,76	FAUX	VRAI	FAUX
4	7 052	3 892	4 766 047	11,67	VRAI	VRAI	VRAI

TABLE 6.1 – Évaluation de l'éligibilité des GRH au dispositif LTEI

Une fois cette maquette créée, il est alors possible de calculer les ratios évoqués dans la définition du test. Ces ratios sont calculés et étudiés dans le chapitre suivant.

6.2 Article 171(c) : Test de liquidité dynamique

L'article 171(c) du projet de révision du règlement délégué Solvabilité 2 introduit un test de liquidité dynamique permettant aux entreprises d'assurance de démontrer leur capacité à conserver leurs actions LTEI sur un horizon de cinq ans, sans être contraintes de les vendre, y compris en conditions de marché défavorables.

Ce test, appelé *forced selling test*, a été développé sur la base des contributions techniques de plusieurs délégations européennes, notamment française et néerlandaise, et représente l'une des deux voies prévues à l'article 171(a) pour justifier l'éligibilité des actions au traitement prudentiel favorable défini à l'article 105(a) de la directive.

6.2.1 Définition du test

Trois conditions cumulatives doivent être respectées pour que l'entreprise puisse recourir à ce test :

- Respect des limites de tolérance au risque fixées par l'entreprise dans sa politique de gestion des risques ;
- Un ratio de solvabilité bien supérieur à 100%, calculé hors mesures transitoires, avec une marge appropriée au regard de la politique de capital.
- La capacité, sur la base de projections à **cinq ans**, à générer des flux de trésorerie entrants supérieurs aux flux sortants, **chaque année** et **dans les deux scénarios suivants** :
 - scénario de référence : marchés constants,
 - scénario stressé : hypothèses défavorables de marché et de passif, avec sorties supplémentaires liées au SCR.

Ce test repose sur une projection à 5 ans, tandis que le précédent impose une contrainte de duration modifiée supérieure à 10 ans. Cette divergence de périmètre temporel peut interroger. Ces paramètres peuvent être amenés à évoluer dans la version définitive de la réglementation.

6.2.1.1 Nature des flux pris en compte

Conformément à l'article 171(c), seuls certains flux de trésorerie peuvent être retenus dans le cadre du test de forced selling. Le tableau suivant en propose une synthèse détaillée.

Flux de trésorerie entrants	Flux de trésorerie sortants
Revenus issus de la vente des actifs suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Créances sur contreparties visées à l'article 180(2) ; • Actifs garantis inconditionnellement par ces contreparties ; • Obligations et prêts (CQS¹ 0 à 3), hors secteur financier et intra-groupe ; • Obligations sécurisées (CQS 0 ou 1) hors intra-groupe ; • Titrisations STS (CQS 0 ou 1), tranches seniors non intra-groupe ; • Actions cotées (hors LTEI, hors stratégiques, hors secteur financier). 	Prestations, rachats, charges techniques, impôts, dans le périmètre des engagements d'assurance (vie et non-vie), y compris hors limite contractuelle ; Réassurance acceptée (vie et non-vie) ; Sorties liées à des accords de pension livrée, appels de marge, etc. ;
Revenus à maturité des actifs ci-dessus et revenus réguliers, y compris dividendes estimés prudemment (plafond : moyenne 3 ans) ;	Contributions aux régimes de retraite des salariés ;
Primes et autres flux contractuels vie, y compris estimations prudentes hors limite contractuelle (plafonnées à la moyenne sur 3 ans) ;	Autres dépenses hors provisions techniques, incluant : <ul style="list-style-type: none"> • Dividendes, paiements aux actionnaires, créanciers subordonnés ; • Rachats d'actions, remboursements de fonds propres ; • Engagements conditionnels, rémunérations variables, engagements hors bilan.
Primes et autres flux contractuels non-vie, y compris estimations prudentes hors limite contractuelle (plafonnées à la moyenne sur 3 ans) ;	
Revenus du réinvestissement des flux ci-dessus, à un taux correspondant à la courbe sans risque ajustée de la volatilité ;	

TABLE 6.2 – Flux pris en compte dans le test décrit à l'article 171(c) du projet de révision

Comme le montre le tableau ci-dessus, la vente d'obligations notées en dessous de BBB et d'obligations financières n'est pas autorisée pour faire face aux besoins de trésorerie.

D'après le rapport annuel [ACPR, 2025b], les **obligations notées BBB** ou en dessous représentent seulement **1 %** des portefeuilles obligataires du marché français de l'assurance. Par ailleurs, d'après la note de [ACPR, 2024] décrivant la situation fin 2023, les **obligations du secteur financier** comptent pour environ **27 %** de ces portefeuilles.

Le modèle utilisé ne distingue ni la notation des obligations, ni leur secteur d'appartenance. Il est donc supposé, à titre simplificateur, que l'ensemble des obligations est éligible à la vente.

1. CQS (Credit Quality Step) désigne l'échelle de qualité de crédit utilisée dans le cadre de Solvabilité 2, allant de 0 (meilleure qualité) à 6 (plus risqué). Elle permet de classer les actifs obligataires selon leur niveau de risque de crédit.

D'après l'article 171(c), lorsque des revenus projetés proviennent de la cession d'actifs couvrant des engagements bénéficiant de l'ajustement pour volatilité (VA), l'assureur doit démontrer à l'autorité de contrôle que son profil de risque reste cohérent avec les hypothèses sous-jacentes à la VA² (stabilité des flux de passif, absence de surcompensation des spreads, etc.). Autrement dit, le texte ne demande pas de prouver la capacité à valider le test « sans VA », mais bien de vérifier que l'utilisation de la VA n'introduit pas de biais dans l'analyse. Par simplification, les projections ont néanmoins été réalisées sans appliquer la VA, afin de s'assurer que la validation du test n'était pas artificiellement facilitée par ce mécanisme.

6.2.1.2 Hypothèses de stress

Différents stress sont appliqués au cours de la projection afin d'évaluer la résilience de l'entreprise face à des chocs significatifs. Un premier choc est appliqué dès la première année, puis un second est appliqué au cours des quatre années suivantes, avec une intensité décroissante en fonction de la taille du bilan projeté.

Pendant la première année de projection :

L'entreprise doit supposer une sortie de trésorerie supplémentaire correspondant au montant total du SCR, obtenu par l'agrégation des exigences de capital issues de l'ensemble des modules de risque mentionnés au Chapitre V du Titre I de la directive Solvabilité 2. Ce montant est calculé **net de l'ajustement** pour :

- la **capacité d'absorption des pertes des provisions techniques** (permettant de réduire le besoin en capital grâce à la flexibilité des passifs),
- et des **impôts différés**.

L'agrégation des modules de risque utilise les paramètres de corrélation définis à l'annexe IV de la directive 2009/138/CE.

Pour chacune des quatre années de projection suivantes :

L'entreprise doit supposer une sortie de trésorerie supplémentaire calculée de manière similaire à la première année, mais en excluant certains sous-modules de risque :

- Risques de catastrophe (non-vie, vie, santé).
- Risques de rachats (non-vie, vie, santé NSLT, santé SLT).

Les modules de risque de marché et de défaut de contrepartie sont **réduits chaque année proportionnellement à la baisse du total projeté des actifs**. L'agrégation des exigences de capital pour ces années repose également sur les paramètres de corrélation définis à l'annexe IV de la directive 2009/138/CE.

2. Durant les échanges de version de ce test, l'idée de mettre en place un haircut sur la vente d'obligations pour des assureurs utilisant un GSE avec VA avait notamment été évoquée.

Concernant le SCR de marché inclus dans les chocs de trésorerie, celui-ci est évalué sans appliquer la réduction de choc pour les actions LTEI. En effet, l'hypothèse retenue est que cette réduction ne peut être appliquée qu'une fois le test de liquidité réussi, et non de manière anticipée.

Les flux entrants, incluant la vente d'actifs éligibles définis précédemment, doivent être supérieurs aux flux sortants à chaque pas de projection pour les deux types de projection afin de valider le test.

6.2.2 Principes de modélisation du test de liquidité

La mise en place du test de liquidité a nécessité plusieurs développements spécifiques. La première étape a consisté à intégrer au modèle des mécanismes garantissant le respect des contraintes réglementaires liées à la détention des actions LTEI au cours de la projection.

6.2.2.1 Mise en place des contraintes de conservation des actions LTEI au cours de la projection

L'engagement lié aux actions LTEI correspond à une **obligation de conservation des titres** durant les cinq premières années de la projection, impliquant également l'interdiction de réalisation de plus-values. Dans le cadre de la modélisation, cet engagement se traduit par la conservation d'un montant au moins égal à la **VNC initiale affectée à la poche LTEI**.

$$VNC_{\text{actions LTEI}} = \text{proportion}_{\text{LTEI}} \times VNC_{\text{actions}}(t = 0)$$

Chaque année, l'allocation cible est ajustée afin de garantir que ce montant minimum reste conservé à l'issue du pas de projection, tout en déterminant la proportion de plus-values qui peut être réalisée.

Le processus de réallocation est donc adapté de la façon suivante :

1. Calcul de la proportion initiale pour chaque classe d'actif

Pour $a \in \{\text{actions cotées, actions non cotées, infrastructure}\}$:

$$\text{plancher}_a = \text{proportion_LTEI}_a \times VNC_{\text{initiale}}.$$

$$\text{proportion}_a = \max \left(\underbrace{\frac{\text{proportion_cible}_a}{VM_{\text{totale}}}}_{\text{poids cible}}, \underbrace{\frac{\text{plancher}_a \times VM_a}{VNC_a \times VM_{\text{totale}}}}_{\text{proportion associé à l'engagement}} \right).$$

Pour

$$a \in \{\text{immobilier, obligation, cash}\} : \text{proportion}_a = \frac{\text{proportion_cible}_a}{\text{VM}_{\text{totale}}}.$$

2. Calcul du surplus disponible

$$\text{surplus} = \sum_a \text{proportion}_a - 1,$$

où la somme porte sur toutes les classes d'actif.

3. Réaffectation du surplus

On définit pour $a \in \{\text{cash, immobilier, obligation}\}$:

$$p_a^* = \frac{\text{proportion_cible}_a}{\sum_{b \in \{\text{cash, immobilier, obligation}\}} \text{proportion_cible}_b},$$

puis on ajuste :

$$\text{proportion}_a \leftarrow \text{proportion}_a - \text{surplus} \times p_a^*.$$

Le vecteur final est l'allocation cible annuelle qui respecte l'engagement de conservation des LTEI présent au sein du portefeuille au début de la projection et qui se rapproche le plus possible de l'allocation stratégique de l'assureur.

6.2.2.2 Calcul de l'assiette des plus-values réalisables

La réalisation de plus-values sur les actions LTEI étant interdite pendant les cinq premières années suivant leur classification, il est nécessaire d'adapter les mécanismes de gestion du portefeuille pour respecter cet engagement. Deux approches distinctes ont été implémentées pour restreindre les montants de plus-values réalisables sur les actions : l'une agit en amont en **réduisant l'assiette** sur laquelle les fonctions de réalisation s'appliquent, l'autre en aval en **plafonnant les montants réalisés**. Ces deux approches seront comparées dans la dernière partie de ce mémoire à la sous-section 7.3.1.

Approche 1 : Réduction de l'assiette réalisable

La première approche consiste à réduire l'assiette de plus-values réalisables proportionnellement à la part de titres classés en LTEI. Cette méthode revient à considérer que seule la fraction du portefeuille non soumise à l'engagement de conservation est éligible à la réalisation de plus-values. Concrètement, au début de chaque pas de projection, la proportion d'actions LTEI est estimée par le ratio suivant :

$$\text{proportion}_{\text{LTEI}}(i) = \frac{VNC_{\text{actions}}(t=0) \times \text{proportion}_{\text{LTEI}}(t=0)}{VNC_{\text{actions}}(t=i)}$$

où :

- $\text{proportion}_{LTEI}(t = i)$ la proportion d'actions classées en LTEI à l'année i ,
- $i \in \{1, \dots, 5\}$ correspond à l'année de projection considérée.

L'assiette de plus-values réalisables, notée $\text{pvl}_{\text{réalisable}}$, est alors calculée de la manière suivante :

$$\text{pvl}_{\text{réalisable}}(i) = \text{pvl}(i) \times (1 - \text{proportion}_{LTEI}(i))$$

où $\text{pvl}(i)$ correspond au montant total des PVL du portefeuille à l'année i .

Les mécanismes de réalisation automatique et de participation aux bénéfices s'appliquent ensuite à cette assiette ajustée.

Approche 2 : Plafonnement du montant réalisé

La seconde approche consiste à appliquer les fonctions de réalisation de plus-values comme en l'absence de contraintes LTEI, puis à restreindre le montant total réalisé une fois ce calcul effectué. Autrement dit, la logique de gestion du portefeuille reste inchangée jusqu'à la fin de la fonction de réalisation, à l'issue de laquelle un plafonnement est appliqué. Ce plafonnement garantit que la proportion de plus-values effectivement réalisées ne dépasse pas la fraction du portefeuille non soumise à l'engagement LTEI.

Le montant final de plus-values latentes pouvant être réalisées est donné par la formule suivante :

$$\text{PVR}(i) = \min(\text{PVL}_{\text{à réaliser}}(i), \text{PVL}(i) \times (1 - \text{proportion}_{LTEI}(i)) - \text{PVL}_{\text{réalisées}}(i))$$

où :

- $\text{PVR}(i)$: plus-values effectivement réalisées au pas i ,
- $\text{PVL}_{\text{à réaliser}}(i)$: plus-values que la fonction de réalisation proposerait sans contrainte LTEI,
- $\text{PVL}(i)$: total des plus-values latentes au pas i ,
- $\text{proportion}_{LTEI}(i)$: proportion d'actions LTEI (cf. approche 1).
- $\text{PVL}_{\text{réalisées}}(i)$: cumul des plus-values déjà réalisées jusqu'au pas i ,

Cette méthode présente l'avantage de ne pas modifier le comportement interne des fonctions de réalisation, tout en ajoutant une étape de vérification et d'ajustement en sortie. Elle offre également une plus grande souplesse : lorsqu'une faible proportion d'actions est classée LTEI, l'impact du plafonnement est négligeable, contrairement à l'approche 1.

6.2.2.3 Implémentation des sorties de trésorerie

Cette partie traite de l'implémentation du test de liquidité décrit dans le chapitre précédent au sein du modèle SiALM.

Comme mentionné précédemment, les chocs calculés dans le cadre du test utilisent les SCR standard de Solvabilité 2 comme proxys de chocs de liquidité. Le **driver** utilisé pour adapter les SCR à la taille du bilan est la **valeur de marché du portefeuille**. Ainsi, à chaque pas de projection, le SCR de chaque sous-module i , compris dans le module de risque de marché et de défaut de contrepartie, est recalculé de la manière suivante :

$$SCR_i(t) = SCR_i(0) \times \frac{VM(t)}{VM(0)}$$

Les autres sous-modules restent constants durant les cinq années de projections.

6.2.2.4 Calcul des chocs

Pour chaque sous-module i , le choc est donné par :

$$\text{Choc}_i(t) = \delta_i \times SCR_i(t)$$

avec δ_i l'indicatrice identifiant les sous-modules retenus dans le calcul du choc. Les montants obtenus sont ensuite agrégés, puis diminués d'un terme de diversification correspondant aux corrélations définies dans la formule standard de Solvabilité 2.

Le montant total du choc est intégré dans le compte de trésorerie et vient s'ajouter aux flux liés au vieillissement de l'actif et du passif. La variable *cash_balance* est alors mise à jour selon les règles suivantes :

- en cas d'excédent de trésorerie (*cash_balance* > 0), celui-ci est automatiquement réinvesti ;
- en cas de déficit (*cash_balance* < 0), des actifs liquides autorisés par le test sont cédés afin de rétablir un solde nul.

Dans le cadre du test de liquidité, le *cash_balance* **reste négatif sur les cinq années de projection**. L'assureur est donc contraint de céder chaque année des actifs liquides afin de compenser le déficit. Une fois le solde de trésorerie rééquilibré, la projection se poursuit selon le mécanisme habituel de réallocation d'actifs.

6.3 Précisions concernant l'éligibilité des OPC

Dans sa version préliminaire, le règlement délégué relatif aux LTEI ne se limite pas aux tests de liquidité : il clarifie également le flou réglementaire entourant l'éligibilité des OPC qui représentent une part considérable des actifs des assureurs vie (voir tab 1.1).

L'article 171(d) lève cette ambiguïté en listant explicitement les fonds éligibles. La liste est la suivante :

- **Fonds européens d'investissement à long terme** : règlement (UE) 2015/760 ;
- **Fonds européens d'entrepreneuriat social** : règlement (UE) n° 346/2013 ;
- **Fonds européens de capital-risque** : règlement (UE) n° 345/2013 ;
- **FIA fermés** gérés par un **GFIA de l'UE autorisé**, ne recourant à aucun effet de levier.

Lorsque les conditions du point 1 de l'article 105(a) sont remplies au niveau du fonds, le traitement LTEI prévu à l'article 105(a)4, s'applique aux actions détenues par le fonds si la transparence peut être appliquée à toutes les expositions ou à défaut, aux parts ou actions du fonds.

Ce chapitre a présenté en détail l'implémentation dans le modèle SiALM des deux tests de liquidité définis dans la version préliminaire du règlement délégué Solvabilité 2. Il a décrit leurs hypothèses de calibration, les chocs appliqués, les paramètres de conservation LTEI et les ajustements techniques nécessaires pour reproduire fidèlement les exigences réglementaires. L'intégration de ces tests au sein du moteur de projection permet désormais d'évaluer leur impact de manière dynamique et cohérente avec la gestion actif-passif.

La troisième partie a permis de transformer le modèle SiALM en un outil capable de simuler les contraintes spécifiques liées aux portefeuilles LTEI, depuis la définition des paramètres et indicateurs dédiés jusqu'à l'implémentation des tests de liquidité. Elle a posé l'ensemble des bases méthodologiques et techniques nécessaires pour analyser, dans la partie suivante, les effets de ces contraintes sur la liquidité, la gestion des plus-values et la solvabilité.

La dernière partie est consacrée à l'analyse des résultats obtenus grâce aux développements précédents. Elle examinera l'impact des contraintes LTEI et des tests de liquidité sur les indicateurs prudentiels et économiques, comparera différentes approches de gestion des plus-values et identifiera les leviers d'optimisation du portefeuille. Cette phase constitue l'aboutissement du travail, en reliant les choix d'implémentation aux enjeux stratégiques et prudentiels pour l'assureur.

Quatrième partie

L'impact sur le Portefeuille

Chapitre 7

Evaluation des impacts sur la Solvabilité et la rentabilité

Cette partie repose sur l'analyse des deux tests décrits dans le chapitre précédent. Le premier chapitre la composant, décrit la société-type ayant fait l'objet de l'étude et présente les résultats des tests implémentés. Ce chapitre est également consacré à l'évaluation des impacts de la classification des actions en tant que LTEI sur les indicateurs de solvabilité.

7.1 Un portefeuille construit à partir de la réalité du marché

Pour mener cette étude, un portefeuille de contrats d'épargne et un portefeuille d'actifs adossé ont été construits. Le GSE de référence étant daté du 31/12/2023, la structure du portefeuille d'actifs s'appuie sur des rapports décrivant la situation des assureurs vie français à cette date. Cette section présente la composition de ce portefeuille.

7.1.1 Portefeuille d'actifs

Le portefeuille d'actifs modélisé a été conçu pour refléter au mieux les pratiques des assureurs vie français. Pour ce faire, une double approche a été retenue : l'exploitation de données agrégées publiées par la Banque de France et la construction d'un benchmark spécifique à partir des portefeuilles des principaux acteurs du marché.

La Banque de France publie chaque année un rapport détaillant la structure des placements des assureurs et des fonds de pension. L'allocation moyenne des portefeuilles des assureurs vie publiée dans le rapport de 2024¹ a servi de base pour définir la structure du portefeuille modélisé, sous réserve des ajustements requis par le cadre de projection.

Le modèle SiALM ne modélisant pas les OPC (OPCVM/FIA) comme une classe d'actifs distincte, l'allocation publiée a été réajustée et les proportions initialement attribuées

1. [Banque de France, 2024]

aux OPC ont été réparties entre l'immobilier et les obligations. L'allocation retenue est la suivante :

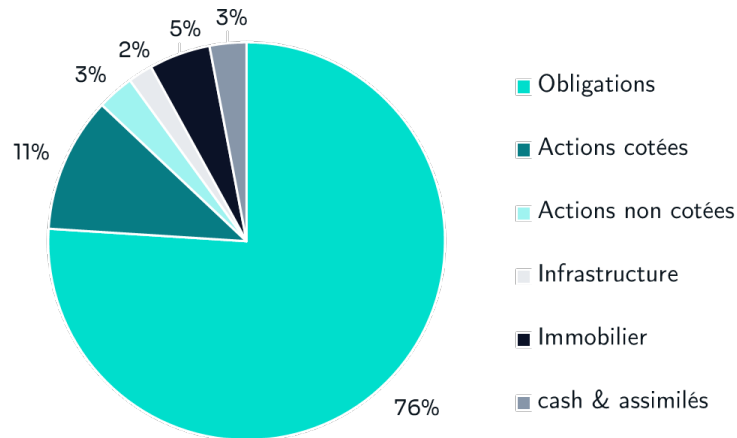


FIGURE 7.1 – Allocation du canton des fonds en euros

Comme indiqué dans la présentation du modèle et la définition du cantonnement (section 4.1.3), le modèle distingue un canton de fonds propres, projeté séparément du canton représentatif des engagements vis-à-vis des assurés.

Les données relatives à l'allocation des fonds propres n'étant pas systématiquement publiées par les compagnies, leur composition a été estimée par avis d'experts, afin de refléter les pratiques observées sur le marché. L'allocation retenue pour les fonds propres est la suivante :

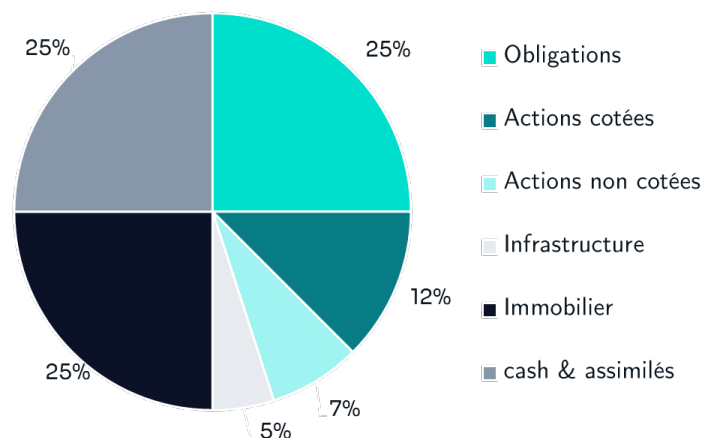


FIGURE 7.2 – Allocation du canton de fonds propres

Pour compléter la construction du portefeuille, une analyse de la **richesse latente** (différence entre valeur de marché et valeur nette comptable) a été menée. Le niveau moyen par classe d'actifs a été évalué à partir des comptes sociaux 2023 de plusieurs grands assureurs vie (Cardif Vie, Allianz Vie, Generali Vie, Groupama Gan Vie, AXA France Vie, Sogecap, CNP Assurances, Abeille Vie, Spirica).

Les plus-values latentes ont été déterminées à partir des tableaux récapitulatifs des placements, en comparant les valeurs de réalisation (valeurs de marché) aux valeurs comptables. Ces comptes sociaux ne distinguant pas les sous-catégories d'actions, une **même richesse latente** est appliquée à l'ensemble de la poche actions dans le portefeuille type. Les estimations retenues par classe d'actifs sont synthétisées ci-dessous :

Classe d'actifs	Taux de plus-value
Actions cotées	37,71 %
Actions non cotées	37,71 %
Infrastructure	37,71 %
Obligations	-5,00 %
Immobilier	20,35 %

TABLE 7.1 – Richesse latente par classe d'actifs

Le poids du canton de fonds propres par rapport au portefeuille représentatif des contrats en fonds euros est fixé à **8% de la valeur de marché** de ce dernier, sur la base d'un avis d'expert et en cohérence avec le benchmark établi.

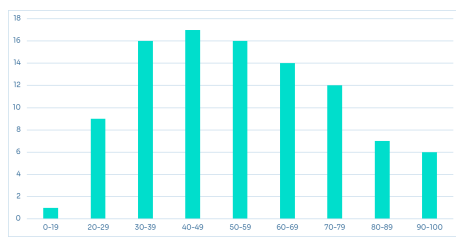
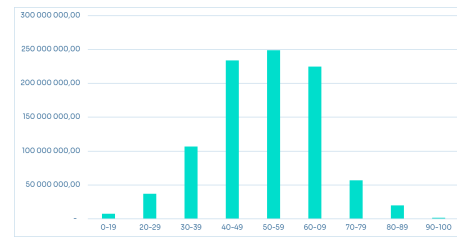
En agrégeant les deux cantons (fonds en euros et fonds propres), la **richesse latente globale** du portefeuille modélisé est estimée à **2 %** de la VNC.

7.1.2 Portefeuille de passifs

Comme rappelé dans la sous-section 1.1.2.1 du premier chapitre, le portefeuille de passifs retenu dans le cadre de cette étude est composé **exclusivement de contrats en fonds en euros**.

Le portefeuille d'assurés de la société-type comprend **98 model points (MP)** représentant **196 contrats** (98 femmes, 98 hommes). La provision mathématique (PM) des fonds en euros s'élève à **998 474 k€**. L'âge des MP varie de **16 à 96 ans** et l'**âge moyen pondéré par les encours** est de **56,8 ans**. L'**ancienneté moyenne pondérée** par les encours est de **16 ans**.

Les graphiques ci-dessous illustrent la répartition des PM selon l'âge des assurés, et la distribution du nombre de contrats par âge.

FIGURE 7.3 – Répartition par âge des *model points* (passif)FIGURE 7.4 – Répartition de la PM en fonction de l'âge des *model points*

Les contrats à **TMG nul** représentent **84,69 %** du nombre de contrats, mais **98,41 %** des encours. Les contrats avec **TMG > 0** correspondent à des générations plus anciennes, encore en vigueur, mais désormais minoritaires en encours.

TMG	MP	Encours
0,00%	84.69%	98.41%
1,50%	3.06%	0.63%
3,50%	7.14%	0.71%
4,50%	5.10%	0.25%

TABLE 7.2 – Répartition des TMG net de frais de gestion dans le portefeuille

7.1.3 Situation initiale

La situation initiale correspond aux portefeuilles présentés avant toute modification d'allocation d'actifs ou classification d'actions en LTEI. Elle fournit une **base de comparaison** claire de la structure de bilan et des principaux indicateurs prudentiels.

Les tableaux suivants présentent les bilans comptables des deux cantons composant le portefeuille.

Actif	Montant(k€)	Passif	Montant(k€)
Obligations	822 995	FP	0
Actions	119 525	RC	1 000
dont Actions cotées	82 173	PM €	998 474
dont Private Equity	22 411	PPB	16 648
dont Infrastructure	14 940		
Immobilier	42 739		
Cash & assimilés	30 862		
Total	1 016 123	Total	1 016 123

TABLE 7.3 – Bilan comptable initial du canton d'épargne du scénario central

Actif	Montant(k€)	Passif	Montant(k€)
Obligations	23 999	FP	82 299
Actions	13 244		
dont Actions cotées	8 278		
dont Private Equity	4 966		
dont Infrastructure	3 311		
Immobilier	18 944		
Cash & assimilés	22 799		
Total	82 299	Total	82 299

TABLE 7.4 – Bilan comptable initial du canton de fonds propres du scénario central

Les tableaux ci-après décrivent le bilan prudentiel à l'échelle du portefeuille ainsi que ses indicateurs de solvabilité.

Actif	Montant (k€)	Passif	Montant (k€)
Obligations	804 645,7	NAV	96 519,9
Actions	187 398,8	BEL	1 024 974,1
dont Actions cotées	124 561,7	fuite	-1 550,8
dont Private Equity	37 702,2		
dont Infrastructure	25 134,8		
Immobilier	71 236,8		
Cash & assimilés	53 661,9		
Total	1 119 943,2	Total	1 119 943,2

TABLE 7.5 – Bilan prudentiel du scénario central

Indicateur S2	Valeur (k€)
<i>Risk Margin</i> (RM)	4 509,6
SCR	66 159,1
Fonds propres éligibles (EOF)	90 459,6
PPB éligible	11 654,1
Ratio de solvabilité	154%
Ratio sans PPB éligible	137%

TABLE 7.6 – Indicateurs prudentiels du scénario central

Les **indicateurs de solvabilité** constituent le cœur de l'analyse et traduisent une solvabilité robuste avec un **ratio de couverture du SCR** s'établissant à **154 %** (avec PPB éligible) et 137 % (hors PPB). La *Risk margin* de 4,46 M€ est faible au regard du volume d'engagements, ce qui suggère un **profil de passifs peu sensible** aux incertitudes de projection.

La NAV, le BEL et le détail des SCR nets par sous-modules clés figurent dans le tableau suivant :

Il ressort que :

1. le **SCR global (66,2 M€)** est **principalement porté par le risque de marché**, qui représente **environ 98,48 %** du BSCR (61,5 M€), loin devant le **risque Vie** (3,3 M€, soit **5,4 %**). Au sein du risque de marché,
2. le **sous-module Actions** pèse **31,7 M€**, soit **51,5 %** du BSCR et **52,3%** du SCR Marché,

7.2 Article 171(b) : Test de stabilité du passif

Comme explicité dans la section 6.1.2 du Chapitre 5, le premier test de liquidité décrit à l'article 171(b) du projet de règlement délégué repose sur l'analyse de quatre indicateurs calculés à la maille des *Groupes de Risques Homogènes* (GRH), correspondant dans le cas de cette étude aux *model points* du portefeuille.

Ce test impose que deux conditions soient respectées simultanément :

- $BEL_{\text{illiquide}} \geq \text{Valeur des actions adossées au passif vie}$,
- Proportion d'actions LTEI $\leq \frac{BEL_{\text{illiquide}}}{BEL_{\text{total vie}}}$.

Où le $BEL_{\text{illiquide}}$ correspond à la somme des BEL des GRH dont la **duration modifiée** est supérieure à 10 ans et pour lesquels, dans chacun des sous-modules (mortalité articles 137, 142(1)(a) et rachats articles 152 et 159(1)(a)), l'inégalité suivante est respectée :

$$\frac{SCR_{\text{module,GRH}}}{BE_{\text{GRH}}} < 5\%.$$

7.2.1 Analyse des résultats du test de liquidité

Dans le cas étudié, le montant de $BEL_{\text{illiquide}}$ obtenu est de **261 214,3 k€**. La valeur d'actions initialement en portefeuille étant de **164 599,2 k€**, la première condition est vérifiée.

Le ratio suivant peut donc être calculé :

$$\frac{BEL_{\text{illiquide}}}{BEL_{\text{total vie}}} = \mathbf{25,48 \%}.$$

La **limite d'investissement en actions pouvant être classées LTEI** dans ce portefeuille est donc de **25,48 %**.

Les indicateurs de solvabilité ont ensuite été recalculés en supposant qu'une part de **25 %** des actions soit classée en LTEI. Le tableau et le graphique ci-après comparent les résultats.

Indicateur	Scenario Central	25% LTEI	Variation absolue	Variation relative
SCR Global	66 159,1 k€	65 085,8 k€	- 1 073,3 k€	- 1,62%
SCR Marché	60 612,8 k€	59 536,9 k€	- 1 075,9 k€	- 1,77%
SCR Action	31 688,1 k€	29 853,3 k€	- 1 834,8 k€	- 5,79%
Ratio de solvabilité	154,3%	156,9%	2,55%	1,65%
Ratio sans PPB éligible	136,7%	139,0%	2,25%	1,65%

TABLE 7.7 – Indicateurs de solvabilité à l'issue du premier test de liquidité

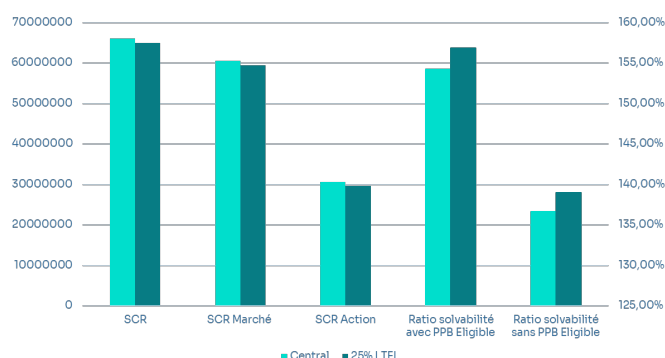


FIGURE 7.5 – Évolution des indicateurs de solvabilité

- Le sous-module **Actions** du SCR enregistre la diminution la plus marquée (**-5,79%**), illustrant l'effet direct de la classification LTEI.
- Cette baisse se répercute sur le **SCR Marché** (**-1,77%**).
- Elle se traduit finalement par une réduction du **SCR Global** (**-1,62%**).

L'ampleur de l'impact global dépend de la structure d'actifs et de la sensibilité du passif (risques de marché, biométriques et comportementaux). Dans le portefeuille étudié, le choc moyen appliqué au sous-module Actions s'élevait à **45,3%** avant la mise en place du portefeuille LTEI (avec *Dampener*), contre **39,5%** après la classification de 25% des actions en LTEI.

Dans ce cas d'étude, l'application du test prévu à l'article 171(b) permet ainsi de classer **25%** des actions en LTEI, ce qui améliore le **ratio de solvabilité** de **2,5%**. Ce résultat confirme l'intérêt du dispositif comme **levier prudentiel**.

7.3 Article 171(c) : Test de liquidité dynamique

Décrit dans la section 6.2 du Chapitre 6 et défini à l'article 171c du projet de règlement délégué, le deuxième test consiste à projeter les flux entrants et sortants, en **scénario central** comme en **scénario stressé**, sur un horizon de **cinq ans**. À titre de comparaison,

le test précédent reposait sur un critère de **duration modifiée** supérieure à **dix ans**. L'exercice s'effectue sous **contrainte de conservation** des actions classées LTEI.

7.3.1 Comparaison de deux mécanismes de conservation des LTEI

Dans ce mémoire, **deux approches** de contraintes de conservation, présentées en 6.2.2.2 ont été identifiées et testées :

- la **réduction de l'assiette des PVL** qui agit en amont en diminuant la base de calcul des plus-values réalisées ;
- le **plafonnement des PVR** qui ne modifie pas le processus initial de réalisation, mais applique, *a posteriori*, un plafond au montant constaté.

L'objectif de cette section est de comparer les résultats et d'en analyser la stabilité, afin de déterminer quelle approche s'avère la plus pertinente. Pour cela, l'évolution de la **NAV** et du **BEL** a été examinée.

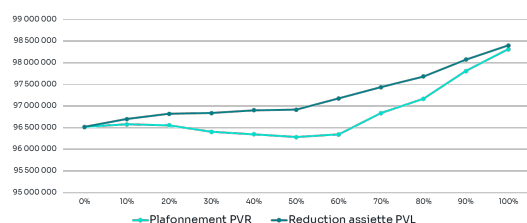


FIGURE 7.6 – Évolution de la NAV selon les deux approches

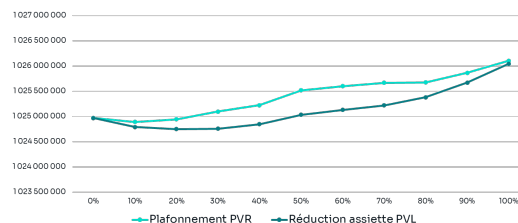


FIGURE 7.7 – Évolution du BEL selon les deux approches

L'approche par réduction de l'assiette des PVL montre une **NAV plus régulière et moins volatile** que le plafonnement. Cette meilleure **stabilité** se retrouve sur le BEL, dont la trajectoire paraît moins sensible aux fluctuations de marché, renforçant la robustesse des projections.

Les deux méthodes conduisent cependant à des résultats très proches : l'écart maximal de NAV atteint 833 k€ pour une classification de 60% des actions en LTEI, ce qui représente moins de 1% de la NAV globale. La méthode de **réduction d'assiette** présente des **trajectoires plus lisses et plus stables** et semble la plus adaptée.

Néanmoins, pour confirmer ce choix, il est nécessaire d'analyser également l'impact prudentiel à travers l'évolution du SCR Actions et du SCR Global, avec et sans réduction de choc. Dans les deux cas, les actions LTEI sont conservées durant les cinq premières années de projection, conformément aux exigences du deuxième test de liquidité. Les figures correspondantes sont présentées ci-après.

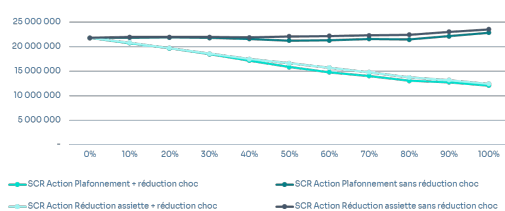


FIGURE 7.8 – Évolution du SCR actions

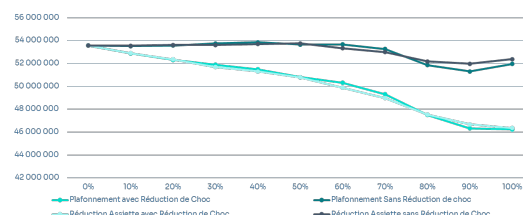


FIGURE 7.9 – Évolution du SCR global

L'analyse de ces graphiques confirme que l'écart entre les deux méthodes reste minime. L'avantage relatif de la réduction d'assiette subsiste cependant. Ce constat renforce l'idée que le choix entre les deux approches n'impacte pas significativement le profil de solvabilité de l'assureur, et peut donc être guidé par des critères économiques ou opérationnels.

Dans notre cas, l'approche par réduction d'assiette, offrant davantage de stabilité, a été retenue pour la suite de l'étude. L'annexe D présente la comparaison de l'évolution des rachats dynamiques en fonction de la proportion d'actions classées en LTEI entre les deux méthodes.

7.3.2 Analyse des résultats du test de liquidité

Comme explicité dans la définition du test à la section 6.2, ce dernier requiert la projection, en scénario central et en scénario stressé, des entrées et sorties de trésorerie sur un horizon de cinq ans. Il a dans un premier temps été réalisé à partir du GSE avec ajustement pour volatilité, utilisé par l'assureur lors de la valorisation de ses actifs et de l'évaluation de son bilan prudentiel.

L'utilisation de ce GSE, combinée à l'autorisation de la vente de la totalité des obligations dans les flux entrants (en l'absence de catégorisation entre les types d'obligations dans le modèle), permet de respecter les contraintes du test de liquidité jusqu'à la classification de 40 % des actions en LTEI. Ces 40 % ont été obtenus en mettant en œuvre le test de liquidité pour des proportions croissantes d'actions classées en LTEI, allant de 0 % à 100 % par paliers de 10 %.

La sous-section suivante présente les résultats obtenus pour une classification de 40 % et de 50 % des actions au sein du dispositif LTEI.

7.3.2.1 Résultats pour 40% d'actions classées LTEI

Comme indiqué au paragraphe 6.2.2.4, une fois l'actif et le passif projetés, un montant *cash_balance* correspondant au besoin de trésorerie est identifié. Ce montant est ensuite amplifié par les chocs de trésorerie propres au test. Les tableaux qui suivent détaillent pas à pas la construction des résultats.

Le premier tableau présente la valeur de marché du portefeuille avant la prise en compte de la sortie de trésorerie.

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	761 148,9	671 599,3	616 529,1	512 679,9	426 306,1
VM actions	166 545,7	142 035,3	128 503,8	114 619,0	101 048,4
dont Actions cotées	114 720,8	97 745,6	88 413,4	78 806,8	69 412,6
dont Actions non-cotées	31 095,0	26 570,5	24 011,3	21 424,1	18 906,6
dont Infrastructures	20 730,0	17 719,2	16 079,1	14 388,1	12 729,3
VM immobilier	51 554,3	44 723,4	40 024,5	34 669,2	28 580,6
Cash & assimilés	30 862,3	38 687,4	30 730,8	24 867,1	18 766,4
Total VM	1 010 111,2	897 045,5	815 788,2	686 835,2	574 701,5

TABLE 7.8 – Valeur de marché par classe d’actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (*cash_balance*) en k€

Le tableau suivant décompose le besoin net de trésorerie entre les flux liés à la projection actif/passif et l’application du choc de liquidité. Des valeurs négatives impliquent la nécessité de vendre des actifs pour honorer les engagements.

Année de projection	1	2	3	4	5
Flux de trésorerie	-15 430,5	-22 453,0	-62 111,1	-65 072,3	-82 740,3
Choc de liquidité	-53 130,9	-42 540,2	-37 693,2	-32 555,5	-26 945,0
Total <i>cash_balance</i>	-68 561,4	-64 993,1	-99 804,3	-97 627,8	-109 685,3

TABLE 7.9 – Valeur du *cash_balance* en k€

Le troisième tableau détaille les montants d’actifs éligibles cédés pour couvrir ce déficit de trésorerie. Conformément aux règles du test, seules les **obligations**, le **cash** et les **actions cotées (hors LTEI)** peuvent être vendues dans le cas de l’étude.

Année de projection	1	2	3	4	5
Ventes Obligations	-52 095,5	-42 875,7	-76 249,9	-77 384,0	-84 848,2
Ventes actions	-7 541,8	-7 110,5	-10 192,9	-8 100,0	-7 579,0
dont Actions cotées	-7 541,8	-7 110,5	-10 192,9	-8 100,0	-7 579,0
dont Actions non-cotées	–	–	–	–	–
dont Infrastructures	–	–	–	–	–
Ventes immobilier	–	–	–	–	–
Reprise cash & assimilés	-8 924,2	-15 006,9	-13 361,5	-12 143,8	-17 258,1
Total ventes	-68 561,4	-64 993,1	-99 804,3	-97 627,8	-109 685,3

TABLE 7.10 – Montants cédés par classe d’actifs pour compenser le *cash_balance* en k€

On constate que les ventes d’obligations constituent la principale source de couverture du besoin de trésorerie. Ce résultat est cohérent avec la structure du portefeuille, largement composé de titres obligataires, ce qui en fait mécaniquement la classe d’actifs la plus

sollicitée.

Les cessions effectuées modifient la structure du portefeuille, dont la valeur de marché par classe d'actifs est détaillée ci-après :

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	709 053,4	628 723,6	540 279,2	435 295,9	341 457,9
VM actions	159 004,0	134 924,7	118 310,9	106 518,9	93 469,5
dont Actions cotées	107 179,1	90 635,0	78 220,6	70 706,7	61 833,6
dont Actions non-cotées	31 095,0	26 570,5	24 011,3	21 424,1	18 906,6
dont Infrastructures	20 730,0	17 719,2	16 079,1	14 388,1	12 729,3
VM immobilier	51 554,3	44 723,4	40 024,5	34 669,2	28 580,6
Cash & assimilés	21 938,2	23 680,5	17 369,3	12 723,4	1 508,3
Total VM	941 549,8	832 052,3	715 983,8	589 207,4	465 016,2

TABLE 7.11 – Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le *cash_balance* en k€

Aucune vente n'a été réalisée sur des **actifs non mobilisables** et le **montant de la trésorerie** après compensation du besoin est **positif sur les 5 années de projection**. Le test est donc **validé en cas de classification de 40%** des actions au sein du dispositif LTEI et de la projection avec ajustement pour volatilité.

Résultats pour 50% d'actions classées LTEI

On considère maintenant le cas où 50 % du portefeuille actions est classé LTEI. Comme précédemment, la méthodologie repose sur la projection des valeurs de marché, le calcul du *cash_balance*, la mise en œuvre des cessions d'actifs éligibles et l'analyse du portefeuille post-ventes.

Année de projection (en k€)	1	2	3	4	5
VM Obligations	761 148,9	671 516,3	615 947,6	507 817,0	415 039,0
VM actions	166 545,7	144 336,2	130 793,3	119 068,1	108 942,1
dont Actions cotées	114 720,8	99 323,6	89 967,6	81 822,7	74 807,0
dont Actions non-cotées	31 095,0	27 004,0	24 464,3	22 299,8	20 429,2
dont Infrastructures	20 730,0	18 008,6	16 361,4	14 945,6	13 705,9
VM immobilier	51 554,3	44 717,7	40 040,8	34 416,8	27 905,0
Cash & assimilés	30 862,3	36 415,8	28 976,0	23 273,9	16 580,4
Total VM	1 010 111,2	896 986,0	815 757,7	684 575,8	568 466,5

TABLE 7.12 – Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (*cash_balance*) en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Flux de trésorerie	-15 430,5	-22 556,6	-64 891,4	-69 732,3	-86 770,3
Choc de liquidité	-53 247,0	-42 449,9	-37 618,7	-32 377,9	-26 606,4
Total cash_balance	-68 677,5	-65 006,5	-102 510,0	-102 110,2	-113 376,8

TABLE 7.13 – Valeur du *cash_balance* en k€

Le besoin de trésorerie (*cash_balance*) est plus élevé que dans le cas précédent, car la conservation en portefeuille de plus d'actions entraîne une diminution du taux servi et une augmentation des rachats dynamiques comme a pu le montrer la section précédente. Les chocs de liquidité en tant que tels, restent du même ordre de grandeur.

Année de projection	1	2	3	4	5
Ventes Obligations	-52 183,9	-44 921,7	-80 702,0	-82 890,0	-88 324,2
Ventes actions	-7 554,5	-6 933,7	-9 150,3	-6 750,2	-5 911,8
dont Actions cotées	-7 554,5	-6 933,7	-9 150,3	-6 750,2	-5 911,8
dont Actions non-cotées	-	-	-	-	-
dont Infrastructures	-	-	-	-	-
Ventes immobilier	-	-	-	-	-
Reprise cash & assimilés	-8 939,1	-13 151,1	-12 657,7	-12 469,9	-19 140,8
Total VM	-68 677,5	-65 006,5	-102 510,0	-102 110,2	-113 376,8

TABLE 7.14 – Montant des ventes par classe d'actifs visant à compenser le *cash_balance* en k€

Les ventes nécessaires pour couvrir le déficit s'avèrent plus importantes.

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	708 965,0	626 594,6	535 245,6	424 927,0	326 714,8
VM actions	158 991,2	137 402,5	121 643,0	112 317,9	103 030,3
dont Actions cotées	107 166,3	92 389,9	80 817,4	75 072,5	68 895,2
dont Actions non-cotées	31 095,0	27 004,0	24 464,3	22 299,8	20 429,2
dont Infrastructures	20 730,0	18 008,6	16 361,4	14 945,6	13 705,9
VM immobilier	51 554,3	44 717,7	40 040,8	34 416,8	27 905,0
Cash & assimilés	21 923,3	23 264,7	16 318,3	10 803,9	-2 560,4
Total VM	941 433,7	831 979,5	713 247,6	582 465,6	455 089,8

TABLE 7.15 – Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le *cash_balance* en k€

Après cession des actifs éligibles, le **cash** ressort **négatif**. Cela signifie que la mobilisation des **obligations** et des **actions cotées hors LTEI** n'a pas suffi à couvrir le besoin de trésorerie (*cash_balance*).

En effet, une fois les actifs vendus, le cash final est recalculé ainsi :

$$\text{Cash final} = \text{Total_VM}_{\text{avant}} + \text{cash_balance} - \sum_{i \in \{\text{Oblig., Actions, Immo, ...}\}} \text{VM}_i^{\text{après}}.$$

Les résultats présentés sont des **moyennes sur 1 000 trajectoires**. Dans chaque trajectoire prise individuellement, un **cash négatif n'apparaît qu'après la liquidation totale des obligations**. L'apparition d'un cash négatif dans le tableau signifie qu'en moyenne, les obligations ainsi que les actions non LTEI et le cash détenu ne permettent pas de répondre aux besoins de trésorerie. Les flux entrants sont inférieurs aux flux sortants et le test n'est pas validé.

Le test de liquidité n'est donc **pas validé en cas de classification de 50 %** d'actions en tant que LTEI en utilisant un **GSE avec VA** et en autorisant la vente de la totalité du portefeuille obligataire.

7.3.2.2 Impact de la suppression de l'ajustement pour volatilité

Comme expliqué précédemment, le point 3 de l'article 171c exige que, lorsqu'il est tenu compte de la vente d'actifs couverts par la VA, l'assureur démontre que son profil de risque reste cohérent avec les hypothèses qui sous-tendent l'utilisation de cet ajustement (stabilité des flux de passif, absence de surcompensation des spreads, etc.). Par simplification, dans ce mémoire, cette exigence a été assimilée à la capacité de l'assureur de valider le test avec un GSE calculé sans VA.

Dans ce cas :

- avec une classification de **40 %** d'actions, le portefeuille ne parvient pas à subvenir aux besoins de trésorerie projetés et le test n'est **pas validé** ;
- avec une classification réduite à **30 %**, le test est **validé**.

Les tableaux détaillant ces résultats figurent en annexe F.

Afin de respecter le point 3 de l'article 171(b) et par **prudence**, la classification maximale retenue à l'issue de l'application de ce test dans le cadre de ce mémoire est de **30 % des actions dans le portefeuille LTEI**.

Voici les impacts de la classification de 30% des actions au sein du dispositif LTEI sur les indicateurs de solvabilité :

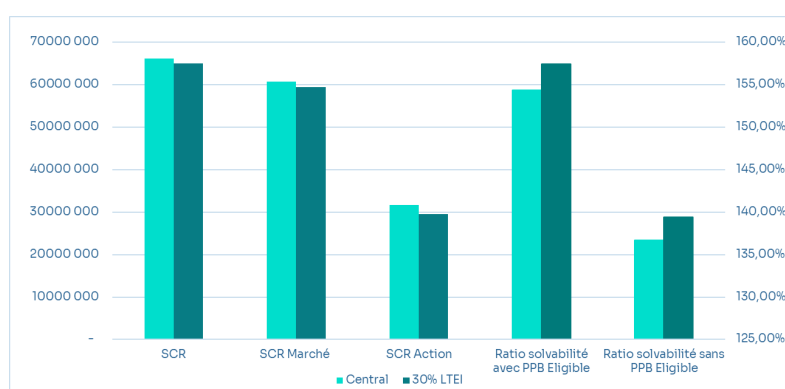


FIGURE 7.10 – Évolution des indicateurs de solvabilité

Indicateur	Scenario Central	30% LTEI	Variation absolue	Variation relative
SCR Global	66 159,1 k€	64 869,1 k€	-1 280,0 k€	- 1,93%
SCR Marché	60 612,8 k€	59 329,8 k€	-1 283,0 k€	- 2,12%
SCR Action	31 688,1 k€	29 490,1 k€	- 2 198,0 k€	- 6,94%
Ratio de solvabilité	154,3%	157,4%	3,09%	2,00%
Ratio sans PPB éligible	136,7%	139,43%	2,73%	2,00%

TABLE 7.16 – Indicateurs de solvabilité à l'issue du deuxième test de liquidité

- La **classification de 30% des actions en LTEI** se traduit par une réduction notable du **SCR Action** (**-6,94%**), illustrant l'effet du traitement prudentiel favorable.
- Cette diminution se répercute sur le **SCR de Marché** (**-2,12%**).
- Enfin, elle impacte le **SCR Global** (**-1,93%**).

Pour rappel, le choc moyen appliqué lors du calcul du sous-module action avant la mise en place du portefeuille LTEI était de 45,3% en prenant en compte le *Dampener*. Il est de 38,3% en cas de classification de 30% des actions en LTEI.

En parallèle, le **ratio de solvabilité** progresse de **3,09%**, et de **2,73%** pour le ratio calculé sans PPB. L'effet reste mesuré dans ce cas d'étude, mais pourrait s'avérer plus marqué pour des portefeuilles avec une meilleure éligibilité.

7.3.2.3 Impact du haircut sur les obligations

Pour rappel, les obligations financières ne sont pas éligibles à la vente lors de la compensation du besoin de trésorerie. Or, d'après l'ACPR², cette catégorie représente environ 27 % des obligations détenues sur le marché. Par approximation, cette inéligibilité a été

2. [ACPR, 2024]

intégrée dans le modèle en limitant la part des ventes d'obligations à 73 %, imposant ainsi la conservation de 27 % du portefeuille obligataire.

Ce scénario constitue une approximation importante, puisqu'il suppose une reconstitution annuelle du portefeuille obligataire entre obligations souveraines, financières et corporate. Il permet cependant l'obtention d'un ordre de grandeur des effets de l'inéligibilité de vente des obligations financières.

Les résultats, présentés en annexe F, montrent que le test reste **validé** pour une classification de 30% des actions au sein du dispositif, mais dans des conditions nettement plus contraignantes : au bout de 5 ans, après la vente d'actifs permettant de faire face aux besoins de trésorerie, le portefeuille présente un solde de trésorerie limité à **218,1 k€**, contre **2 457,7 k€** dans une projection sans VA autorisant la cession de l'ensemble de la poche obligataire.

Ce chapitre a présenté la construction d'un portefeuille de contrats en fonds euros représentatifs de ceux commercialisés sur le marché par les assureurs vie français, ainsi que du portefeuille d'actifs qui leur est adossé. Les indicateurs de référence servant de base aux analyses y ont également été fixés.

Les deux tests de liquidité ont ensuite été appliqués à ce portefeuille, mettant en évidence l'intérêt prudentiel de la classification des actions en LTEI sur le SCR et le ratio de solvabilité. Le test défini à l'article 171(b) permet la classification de 25 % des actions du portefeuille, pour un gain de 2,55 % sur le ratio de solvabilité, tandis que celui prévu à l'article 171(c) conduit à une classification de 30 % des actions et une amélioration de 3,09 %. En ce qui concerne la contrainte de conservation des titres LTEI, c'est l'approche de réduction de l'assiette qui a été retenue, en raison de la plus grande stabilité qu'elle procure.

Le chapitre suivant s'attache à identifier les leviers permettant d'accroître la proportion d'actions éligibles au dispositif LTEI, ainsi que les freins susceptibles de limiter cette proportion.

Chapitre 8

Leviers de pilotages du portefeuille LTEI

Le chapitre précédent a montré que le test décrit à l'article 171(c) de la version préliminaire du règlement délégué autorise, pour la société-type construite dans ce mémoire, une proportion d'actions classées en LTEI légèrement supérieure à celle permise par le test de l'article 171(b). Il est fort probable que cela ne soit pas le cas pour l'ensemble des acteurs du marché.

Ce chapitre vise à identifier les différents leviers de pilotage de la proportion d'actions éligibles au dispositif LTEI dans le cadre de l'application de ces tests ainsi que les freins pouvant limiter cette proportion.

8.1 Article 171(b) : Leviers de pilotage

L'application du premier test montre que, pour utiliser les LTEI comme levier d'amélioration de leur solvabilité. Pour rappel, les conditions d'éligibilité reposent sur l'évaluation du passif illiquide. D'après celui-ci, un Groupe de Risques Homogènes (GRH) est qualifié d'illiquide si :

$$\text{Duration modifiée}_{GRH} > 10 \quad \text{et} \quad \frac{\text{SCR}_{\text{net module, GRH}}}{\text{BE}_{GRH}} < 5\%$$

pour chacun des modules de mortalité (art. 137 et 152) et de hausse permanente des rachats (art. 142(1)(a) et 159(1)(a)).

Trois conditions doivent être respectées pour mettre en place le dispositif LTEI :

- $\text{BEL}_{\text{illiquide}} \geq \text{Valeur des actions adossées au passif vie}$
- $\text{Proportion d'actions LTEI} < \frac{\text{BEL}_{\text{illiquide}}}{\text{BEL total Vie}}$

- L'entreprise doit prouver que la classification LTEI est compatible avec leurs politiques internes de gestion des risques, de gouvernance et de gestion actif-passif.

L'assureur peut donc agir à la fois sur le passif et sur la structuration de leur passif afin d'impacter les ratios évalués.

8.1.1 Ajustements envisageables

Allongement de la duration du passif

Une première marge de manœuvre envisageable pour l'assureur consiste à accroître son **BEL illiquide**. Cela peut être obtenu en augmentant la **duration modifiée du passif**, ce qui permet d'accroître le nombre de GRH respectant la condition **Duration modifiée_{GRH} > 10**. Plusieurs leviers peuvent être mobilisés à cette fin :

- **Réduction des rachats par des stratégies ALM**, limitant la sensibilité du passif au comportement des assurés et renforçant la visibilité des flux futurs.
- **Gestes commerciaux incitant à la fidélité**, telles que les bonus de fidélité ou bonifications de rendement, encourageant une détention plus longue des contrats et prolongeant la duration effective du passif.

Modification de la structure des GRH

Par ailleurs, la restructuration des GRH peut également constituer un levier pour améliorer l'éligibilité des actions en LTEI. Celle-ci peut prendre deux formes différentes, mais chacune présente ses limites :

- **Augmenter le nombre de GRH** afin d'obtenir davantage de groupes considérés comme illiquides et ainsi améliorer le ratio d'éligibilité. Au-delà du coût opérationnel lié à la création de ces nouveaux groupes, cette démarche entraîne également des charges importantes liées à la multiplication des GRH à gérer et à projeter.
- **Restructurer les GRH** de manière à accroître leur duration moyenne, renforçant ainsi le caractère illiquide du BEL. Cette seconde approche reste limitée par la nécessité de conserver une véritable homogénéité des risques au sein de chaque groupe.

Ainsi, si la restructuration des GRH peut théoriquement accroître l'éligibilité des actions en LTEI, son application pratique reste limitée par un arbitrage entre gain prudentiel et faisabilité opérationnelle.

Ajustement de la poche actions

La poche actions constitue un second levier déterminant :

- En cas d'échec du test, l'assureur peut **réduire son allocation en actions** afin de respecter la contrainte $BEL_{\text{illiquide}} \geq \text{Valeur des actions adossées au passif vie}$ et accéder au dispositif LTEI.

- À l'inverse, lorsque le BEL illiquide est largement supérieur à la valorisation initiale des actions, il peut **augmenter son allocation** pour améliorer la rentabilité du portefeuille, tout en maximisant la part d'actions bénéficiant du choc réduit.

8.1.2 Points de vigilance

Toute modification de l'allocation stratégique entraîne des effets indirects :

- variation de la **duration modifiée**, pouvant influencer sur le résultat du test et l'équilibre ALM,
- évolution de la **diversification du portefeuille**, la concentration augmentant ou diminuant selon la taille de la poche actions,
- impact sur la **proportion de BEL illiquide**, donc sur la fraction d'actions réellement éligibles au dispositif LTEI.

L'assureur doit donc rechercher un équilibre entre diversification, exposition aux risques de long terme, taille de la poche actions et proportion d'actions classées LTEI, afin de maximiser le bénéfice prudentiel sans dégrader la robustesse de sa gestion actif-passif.

8.2 Article 171(c) : leviers de pilotage

Comme montré dans le chapitre précédent, l'utilisation de l'ajustement pour volatilité dans le GSE utilisé ainsi que la proportion d'obligations financières peuvent altérer les résultats du test de liquidité. Il existe donc zones de vigilances liées à ce test.

8.2.1 Un levier identifié

Un seul levier de pilotage apparaît dans le cadre de ce test : **modifier l'allocation stratégique afin d'augmenter la part d'actifs autorisés à la vente**. Deux modalités peuvent être envisagées :

- un rééquilibrage au sein des classes d'actifs, par exemple en transférant des actions non cotées ou d'infrastructure vers des actions cotées, ou encore des obligations financières vers d'autres types d'obligations ;
- une évolution plus globale de l'allocation stratégique, consistant à réallouer l'immobilier, les actions non cotées et d'infrastructure ainsi que les obligations financières vers des actifs plus liquides tels que le cash ou les obligations hors financières.

Ce levier vise à accroître la flexibilité du portefeuille lors de l'application du test.

8.2.2 Contraintes et zones de vigilance

Au-delà de ce levier limité, le test met surtout en évidence un ensemble de contraintes :

- **Hypothèse de ventes massives d'obligations** : La classification de l'ensemble des obligations en dehors des obligations financières en tant qu'actifs éligibles à la vente est une hypothèse forte. Si un assureur devait céder rapidement une part

importante de son portefeuille obligataire, cela traduirait avant tout une stratégie d'investissement défaillante et un défaut d'adossement actif-passif (ALM).

- **Effets de marché** : de telles ventes exerceraient une pression baissière sur les prix des obligations et provoqueraient une hausse des spreads de crédit, fragilisant davantage les portefeuilles obligataires et amplifiant le risque systémique.
- **Contrainte de conservation des actions LTEI** : l'obligation de conserver ces titres limite les marges de manœuvre, induit une déformation de l'allocation stratégique et peut réduire la cohérence d'une gestion ALM prudente de long terme.

Une étude de l'évolution de la composition du portefeuille à l'actif et au passif durant la projection du test de liquidité sur le scénario central avec conservation des actions LTEI met en avant ces contraintes.

Impacts sur l'allocation d'actifs

Les figures 8.1 et 8.2 illustrent l'évolution des allocations en actions et en obligations en fonction de la proportion d'actions classées LTEI, dans un scénario central incluant la contrainte de conservation de ces actions.



FIGURE 8.1 – Évolution de l'allocation actions

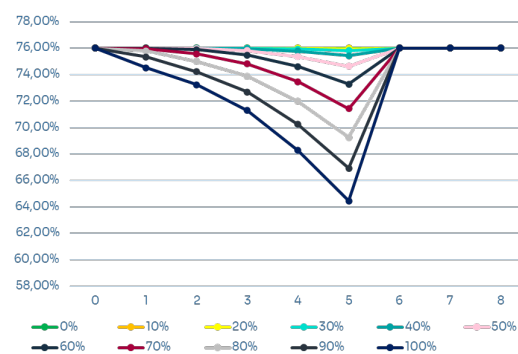


FIGURE 8.2 – Évolution de l'allocation obligataire

Les graphiques montrent que l'allocation est significativement perturbée lorsque la proportion d'actions LTEI dépasse 50 %. En effet, avec **50 % d'actions LTEI**, l'écart avec une projection sans LTEI est de **+1,97 %** sur les actions, se traduisant par une allocation obligataire inférieure à la cible de **0,62 %**. En cas de classification de la totalité du portefeuille en tant que LTEI, l'écart atteint **+12,99 % sur les actions et -7,72 % sur les obligations**.

L'augmentation de la poche actions est donc principalement compensée par une diminution de l'exposition obligataire. Ce résultat s'explique par le mécanisme de réallocation décrit en section 6.2.2.1 : les obligations, constituant la part la plus importante du portefeuille, absorbent l'essentiel de l'ajustement.

L'application du test de liquidité 171(c) sur une société-type dans le chapitre précédent a montré une éligibilité de **30%** de la poche actions aux LTEI. Lors de la projection du scénario central avec une contrainte de conservation sur ces proportions, l'**impact** observé sur l'allocation stratégique est **mineur, 0,05% pour les obligations et 0,36% pour les actions**.

Conséquences sur les indicateurs prudentiels

Au-delà de l'évolution de l'allocation stratégique d'actifs en cas de conservation forcée des actions, il est intéressant d'observer l'impact sur la composition du BEL et les répercussions de cette conservation sur les flux de passif.

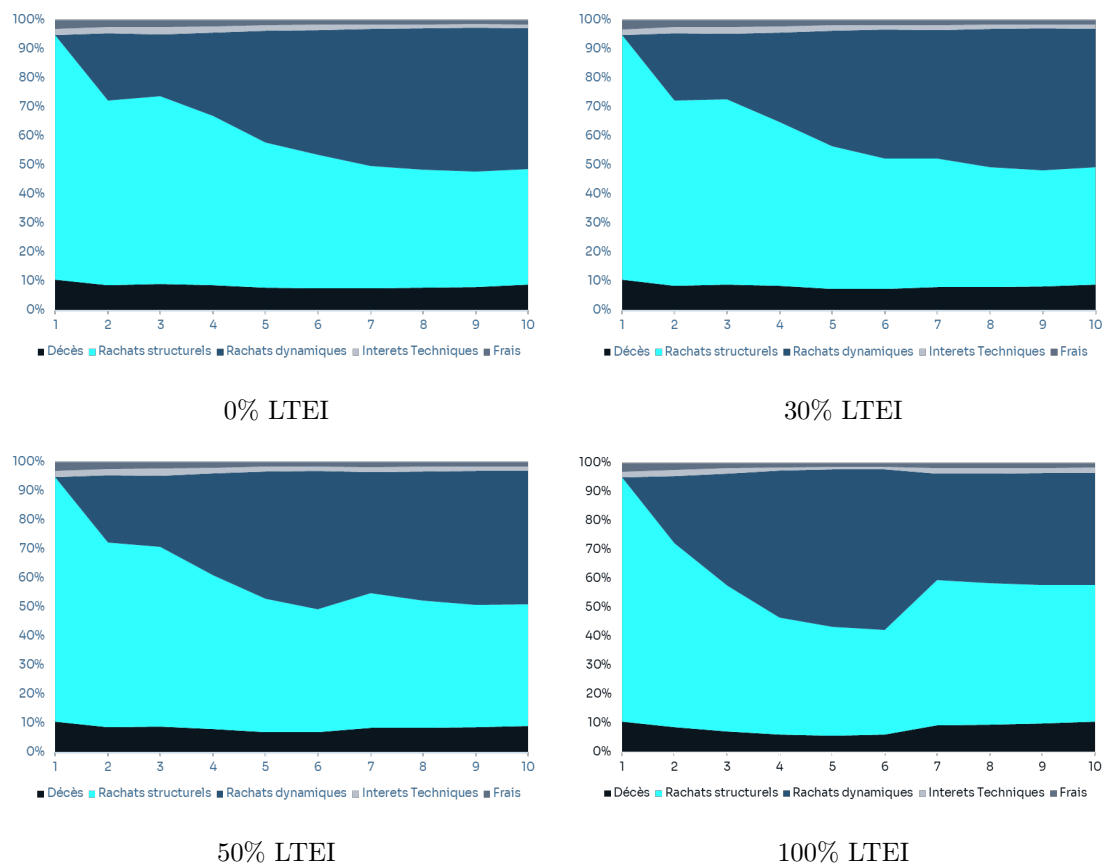


FIGURE 8.3 – Composition du BEL selon la part d'actions LTEI

La comparaison de la structure du BEL au cours des premières années de projection avec contraintes de conservation des actions LTEI montre :

- une stabilité de la composition du BEL pour de faibles proportions d'actions LTEI,
- une légère déformation à 50 % d'actions LTEI,

- une forte déformation lorsque l'intégralité de la poche actions est classée LTEI, notamment sur les cinq premières années.

Comme montré dans le chapitre précédent, c'est la part des **rachats dynamiques** qui augmente significativement au détriment des autres composantes du passif (rachats contractuels, frais, intérêts techniques, décès).

8.3 Cartographie de l'effet LTEI

Après avoir étudié l'avantage prudentiel d'une classification de 25 % et 30 % des actions en LTEI pour une société-type, l'analyse est généralisée à des proportions de **10 % à 100 %** (pas de 10 %).

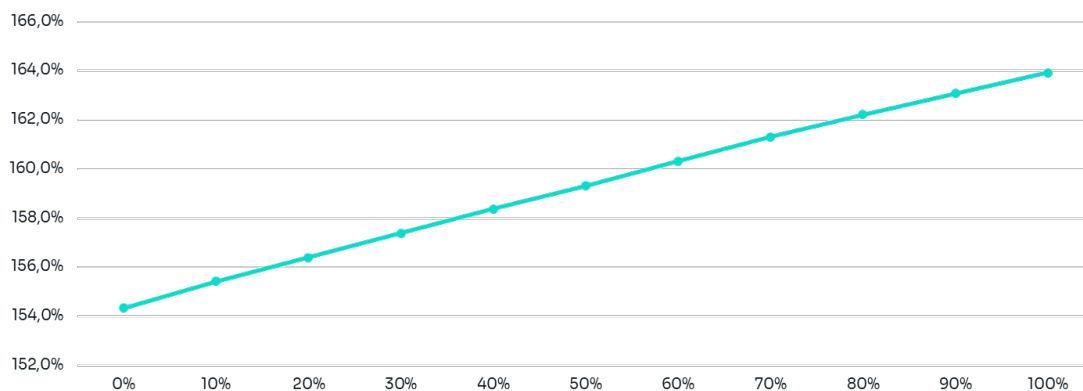


FIGURE 8.4 – Évolution du ratio de solvabilité en fonction de la proportion d'actions LTEI

Le graphique illustre le caractère proportionnel de l'effet bénéfique de la classification en LTEI sur le ratio de solvabilité. Chaque augmentation de la part classée se traduit par un **accroissement quasi-linéaire du ratio**, mettant en évidence la puissance de ce traitement prudentiel. Ce gain peut atteindre **9,6%** en cas d'éligibilité de la totalité des actions au dispositif LTEI. Toutefois, ce gain théorique doit être relativisé par les contraintes d'éligibilité et de démonstration associées au régime LTEI.

8.4 Scénarios de sensibilité et arbitrages stratégiques

L'objectif de cette section est d'examiner dans quelle mesure l'allocation en actions peut être augmentée sans dégrader la solvabilité, grâce au dispositif LTEI. Le raisonnement suivi est le suivant : la poche actions est augmentée en mobilisant une partie du cash & assimilés, de manière à retrouver le même ratio de solvabilité qu'à l'état initial, mais cette fois en bénéficiant de la réduction de choc permise par la classification LTEI. Pour ce faire, le portefeuille est restructuré, les tests de liquidité sont réappliqués et l'impact sur les indicateurs en monde réel, traduisant la rentabilité, est évalué.

8.4.1 Mise en place du scénario de sensibilité

L'étude repose sur le transfert de **10 M€ du Cash & assimilés vers les trois catégories d'actions modélisées**. Les allocations initiales et modifiées sont présentées ci-dessous.

Classe d'actifs	Ancienne allocation	Nouvelle allocation
Obligations	76,00 %	76,00 %
Actions cotées	11,00 %	11,67 %
Actions non cotées	3,00 %	3,18 %
Infrastructure	2,00 %	2,12 %
Immobilier	5,00 %	5,00 %
Cash & assimilés	3,00 %	2,03 %

TABLE 8.1 – Allocation d'actifs — scénario central vs sensibilité

Ce transfert accroît la valeur nette comptable et la valeur de marché des actions du même montant, sans créer de plus-values latentes.

Classe d'actifs	VNC (k€)	VM (k€)	Richesse latente
Obligations	822 995,9	781 846,1	-5,00%
Actions cotées	89 048,8	120 036,9	34,80%
Actions non cotées	24 286,0	32 737,3	34,80%
Infrastructure	16 190,7	21 824,9	34,80%
Immobilier	42 739,4	51 437,2	20,35%
Cash & assimilés	20 862,3	20 862,3	0,00%

TABLE 8.2 – VNC, VM et richesse latente par classe d'actifs (en k€)

8.4.2 Application des tests de liquidité

8.4.2.1 Article 171(b)

Le test décrit à l'article 171(b) conduit aux indicateurs suivants :

- $BEL = 1\,025\,786,3 \text{ k€}$;
- $BEL_{\text{illiquide}} = 261\,610,8 \text{ k€}$;
- Valeur des actions = $197\,398,8 \text{ k€}$.

La condition Valeur actions < BEL illiquide est respectée, avec :

$$\frac{BEL_{\text{illiquide}}}{BEL_{\text{total Vie}}} = \mathbf{25,50 \%}.$$

La **classification de 25 % des actions en LTEI** est donc autorisée par le test de liquidité de l'article 171(b).

8.4.2.2 Article 171(c)

Le test prévu à l'article 171(c) a également été appliqué afin d'évaluer la sensibilité des résultats à un ajustement de l'allocation stratégique d'actifs. Par prudence, il a été mené sans ajustement de volatilité et en intégrant la restriction de vente obligatoire décrite dans la section 7.3.2.3.

Dans ce cadre, le test n'est pas validé lorsqu'une part de 25 % des actions soit classée en LTEI. Ce résultat met en évidence que toute modification de l'allocation stratégique doit être envisagée avec précaution, car elle peut compromettre la capacité du portefeuille à satisfaire le test de liquidité.

Deux facteurs principaux expliquent ces résultats :

- **La nature des actifs transférés.** Le reclassement a été réalisé depuis une catégorie d'actifs éligibles à la vente vers des actions LTEI, qui ne peuvent être considérées comme mobilisables qu'à condition d'être cotées. Ce basculement réduit mécaniquement la proportion d'actifs immédiatement disponibles, fragilisant la validation du test. Le choix de la poche cédée apparaît donc déterminant : un transfert depuis l'immobilier, ou depuis les obligations financières si celles-ci avaient été modélisées, aurait pu préserver la liquidité.
- **L'équilibre ALM du portefeuille.** En augmentant la taille de la poche actions, et donc celle des LTEI, l'assureur accroît son exposition à des actifs de long terme supposés plus rémunérateurs, mais au détriment de la flexibilité immédiate. Cette évolution engendre une distorsion de la couverture ALM et une diminution de la liquidité détenue, deux éléments qui compliquent la réussite du test.

8.4.2.3 Impacts de la classification

L'application du test de liquidité décrit à l'article 171(c) montre que la classification de 25 % des actions en LTEI n'est plus validée après le transfert d'1% de l'actif, alors que 30 % l'étaient auparavant. Le **test de l'article 171(b) apparaît plus stable** dans le cas étudié et constitue la référence retenue pour la société-type considérée. La **classification de 25 % des actions en LTEI** est ainsi retenue, et les résultats prudentiels correspondants sont synthétisés ci-après.

Indicateur	Scénario initial	Nouveau scénario sans LTEI	Nouveau scénario LTEI 25%
RM (k€)	4 509,6	4 692,0	4 692,0
SCR (k€)	66 159,1	66 909,8	65 666,7
EOF (k€)	90 459,6	89 464,9	89 464,9
PPB éligible (k€)	11 654,1	11 654,1	11 654,1
Ratio de solvabilité	154,3%	151,1%	154,0%
Ratio sans PPB éligible	137,0%	134,0%	136,0%

TABLE 8.3 – Comparaison des indicateurs de solvabilité du scénario de sensibilité

Les résultats mettent en évidence l'avantage prudentiel de la mise en place du dispositif LTEI :

- Sans LTEI, le ratio recule à **151,1 %** (vs 154,3 %), sous l'effet :
 - d'une hausse du SCR,
 - et d'une baisse des fonds propres éligibles (**-1,1 %**).
- Avec **25 %** d'actions LTEI, le SCR diminue (jusqu'à 65 424,5 k€) et le ratio remonte à **154,0 %**.

8.4.3 Effets sur la rentabilité

Les scénarios économiques en monde réel et les paramètres associés sont définis dans l'annexe C. En monde réel, l'augmentation des investissements en actions entraîne une progression de la NAV de 7,24 M€ (+5,4 %), cohérente avec une prime de risque plus élevée,

L'allocation via les LTEI constitue donc un levier de rentabilité. Toutefois, cette hausse d'exposition modifie néanmoins la diversification du portefeuille. Les résultats doivent donc être interprétés avec prudence et tout ajustement d'allocation n'est pertinent qu'avec le **respect des critères LTEI** et un suivi rigoureux du **profil de risque**.

8.5 Limites spécifiques de l'étude

Il convient enfin de rappeler certaines limites propres à l'approche adoptée dans ce mémoire.

Tout d'abord, les LTEI n'ont pas été modélisés comme une poche d'actions distincte, mais comme une **proportion de la poche actions globale**. Ce choix simplifie la modélisation en supposant une répartition équitable des PVL et ne permet pas d'identifier précisément les titres classifiés en LTEI.

Plusieurs limites à la mise en application des tests de liquidité peuvent être relevées. S'agissant de l'article 171(b), les **Groupes de Risques Homogènes (GRH) ont été considérés à une maille très fine** dans le cadre de cette étude. En pratique, le nombre de GRH est plus réduit, ce qui limite la portée des résultats concernant le calcul du BEL illiquide et l'éligibilité potentielle des actions au régime LTEI.

La constitution des GRH est par ailleurs sujette à un **effet de seuil** : de légères variations de segmentation peuvent modifier significativement le montant de BEL illiquide. Concernant l'article 171(c), l'absence de catégorisation stricte entre obligations financières et non financières limite la rigueur de l'exercice, puisque la cession des obligations financières n'a pas pu être rigoureusement restreinte.

Enfin, il est important de souligner que les résultats présentés dépendent étroitement des **choix de modélisation, des contraintes techniques rencontrées** ainsi que des hypothèses et des paramètres retenus. Les gains mis en évidence en matière de rentabilité et de gestion des risques ne sont pas généralisables. Ils demeurent valides uniquement dans le cadre défini par cette étude, à savoir la situation arrêtée au 31 décembre 2023 et les paramètres spécifiques considérés.

On peut également noter que certaines limites tiennent au **caractère prospectif de la réglementation étudiée** : l'article 171 et ses déclinaisons (171a–171d) ne sont pas encore publiés dans leur version définitive. Les conclusions doivent donc être relativisées, dans la mesure où de futures précisions de l'EIOPA ou de la Commission pourraient modifier les critères d'éligibilité et les modalités du test de liquidité.

Ce chapitre a mis en évidence les leviers dont disposent les assureurs pour améliorer l'éligibilité de leurs portefeuilles aux dispositions LTEI, ainsi que les zones de vigilance susceptibles de conduire à l'échec des tests de liquidité. L'analyse a également montré que le test de l'article 171(b) apparaît plus stable que celui de l'article 171(c), et constitue ainsi la référence retenue pour la suite.

L'étude de sensibilité avait pour objectif d'évaluer dans quelle mesure l'allocation en actions pouvait être accrue sans dégrader la solvabilité, en mobilisant le dispositif LTEI. Elle a mis en évidence, d'une part, l'impact favorable que peut avoir la mise en place de portefeuilles LTEI sur la rentabilité de l'assureur (+5,8% de NAV) via l'ajustement de son allocation stratégique d'actifs, et, d'autre part, la forte sensibilité de ces tests, qui impose une grande prudence lors de toute modification de la structure du portefeuille.

Plus largement, cette partie a permis d'établir un cadre de référence pour l'évaluation des portefeuilles LTEI. Elle a présenté la construction d'un portefeuille représentatif de contrats en fonds euros et des actifs qui leur sont adossés, défini les indicateurs nécessaires à l'analyse et appliqué les deux tests de liquidité. Les résultats obtenus ont mis en lumière les bénéfices prudentiels de la classification des actions en LTEI, notamment sur le SCR et le ratio de solvabilité, tout en illustrant les contraintes opérationnelles liées à la liquidité. L'ensemble de cette analyse souligne les opportunités offertes par les portefeuilles LTEI mais aussi les précautions indispensables à leur mise en œuvre.

Conclusion

Ce mémoire a étudié l'intégration des portefeuilles d'actions de long terme (LTEI) dans un portefeuille d'épargne en fonds euros, dans un contexte marqué par la révision de la directive Solvabilité 2 et l'introduction de nouveaux tests de liquidité. Après avoir présenté le cadre réglementaire et décrit le modèle ALM développé, l'analyse a permis d'évaluer l'impact prudentiel et opérationnel de cette classification, en identifiant les avantages offerts, les contraintes associées ainsi que les principales limites de l'étude.

Les résultats obtenus montrent que l'assouplissement réglementaire envisagé renforce significativement l'attractivité des portefeuilles LTEI pour les assureurs vie. Les précisions relatives à l'éligibilité des OPCVM, la suppression de la contrainte de cantonnement et la mise en place de tests de liquidité dans le règlement délégué facilitent leur intégration au sein de l'actif. Sur une société type commercialisant des contrats en fonds euros, les simulations indiquent que la mise en place de portefeuilles LTEI peut améliorer le ratio de solvabilité jusqu'à 10 %, offrant aux assureurs un levier prudentiel et stratégique pour recalibrer leur allocation d'actifs et rechercher une rentabilité accrue. Ces gains demeurent toutefois étroitement conditionnés au respect des critères d'éligibilité et à la robustesse des portefeuilles face aux tests imposés.

L'étude a également montré que les deux tests réglementaires présentent des contraintes différenciées. Le test de stabilité du passif (article 171b) est fortement sensible à la structure et à la durée des engagements, ainsi qu'à la composition des GRH et à leur réaction aux chocs de mortalité et de rachats. Le test de liquidité dynamique (article 171c), quant à lui, exige une gestion rigoureuse des actifs liquides, en excluant les actions LTEI des cessions possibles en plus des obligations financières et de l'immobilier. Les résultats parfois divergents de ces deux approches soulignent la nécessité pour les assureurs d'identifier le test le plus adapté à leur profil de risques et de trouver un équilibre entre la stabilité de l'adossement actif-passif et la flexibilité en liquidité.

Plusieurs leviers peuvent être actionnés pour améliorer l'éligibilité au dispositif. L'allongement de la durée du passif, via des produits à horizon long ou des mécanismes incitatifs à la fidélisation, augmentant la part de passifs stables. Des ajustements dans l'allocation stratégique, tels qu'un rééquilibrage entre obligations financières et non financières ou une réallocation vers des actifs plus liquides, renforcent également la validité des

tests. Toutefois, ces leviers doivent être utilisés avec prudence, car ils peuvent dégrader la diversification, fragiliser l'équilibre ALM ou diminuer la proportion d'actions éligibles au dispositif.

Il convient de rappeler que cette étude comporte certaines limites. Les LTEI ont été modélisés comme une proportion de la poche actions globale plutôt que comme une poche distincte, ce qui réduit la précision de l'analyse. Les Groupes de Risques Homogènes n'ont pas été construits et ont été assimilés aux *model points* et la distinction entre obligations financières et non financières n'a pas été strictement appliquée. Enfin, les articles 171a à 171d n'ayant pas encore été publiés dans leur version définitive, certaines conclusions doivent être relativisées, de futures précisions réglementaires pouvant modifier les modalités des tests.

Ces résultats ouvrent plusieurs perspectives. Sur le plan académique, il serait pertinent de modéliser une poche LTEI distincte et de confronter les résultats obtenus à d'autres approches ALM. Sur le plan opérationnel, une analyse approfondie des coûts organisationnels liés à la mise en œuvre des tests de liquidité permettrait d'éclairer les choix stratégiques des assureurs. Enfin, sur le plan stratégique, l'extension de l'analyse à d'autres supports de long terme, tels que l'Eurocroissance et l'épargne retraite, permettrait d'appréhender plus largement le rôle que les LTEI pourraient jouer dans l'orientation de l'épargne vers des investissements durables, en cohérence avec les ambitions européennes du Green Deal et de la loi Industrie Verte.

En définitive, ce mémoire met en lumière le potentiel des LTEI comme levier prudentiel et outil stratégique pour le secteur assurantiel. Leur mise en œuvre illustre la capacité de la réglementation prudentielle à orienter durablement l'épargne longue vers le financement de l'économie réelle et de la transition écologique.

Bibliographie

- [ACPR, 2024] ACPR (2024). [La situation des assureurs soumis à Solvabilité 2 en France fin 2023](#).
- [ACPR, 2025a] ACPR (2025a). [N° 173 : La situation des assureurs soumis à Solvabilité 2 en France fin 2024](#).
- [ACPR, 2025b] ACPR (2025b). [Rapport annuel 2024](#).
- [Armél, 2024] ARMEL, K. (2024). [Cours sur les Générateurs de Scénarios Economiques](#). EURIA - Master 2.
- [Banque de France, 2024] BANQUE DE FRANCE (2024). [En 2023, les assureurs et fonds de pension se sont adaptés au nouvel environnement de taux](#).
- [Charchour, 2010] CHARCHOUR, B. (2010). [Couverture contre la hausse des taux : mise en place d'un barbell dans un portefeuille d'assurance-vie](#). Mémoire présenté à l'ISUP.
- [Commission européenne, 2019a] COMMISSION EUROPÉENNE (2019a). [Règlement Délégué \(UE\) 2019/981](#).
- [Commission européenne, 2019b] COMMISSION EUROPÉENNE (2019b). [Règlement Délégué \(UE\) 2019/981 du 8 mars 2019 modifiant le règlement délégué \(UE\) 2015/35 complétant la directive 2009/138/CE](#).
- [Commission européenne, 2021] COMMISSION EUROPÉENNE (2021). [Questions/Réponses: Propositions de modifications de la directive solvabilité 2 et d'une nouvelle directive relative au redressement et à la résolution des entreprises d'assurance et de réassurance](#).
- [Commission européenne, 2025] COMMISSION EUROPÉENNE (2025). [Projet de règlement délégué Solvabilité II \(2025\)](#).
- [DREES, 2023] DREES (2023). [Contexte de l'année 2021 : la France et l'Europe dans la deuxième année de l'épidémie de Covid-19](#).
- [EIOPA, 2020] EIOPA (2020). [Technical specification of the complementary information request on the 2020 review of Solvency II](#).
- [EIOPA, 2020] EIOPA (2020). [Opinion on the 2020 review of Solvency II](#).
- [EIOPA, 2025] EIOPA (2025). [Insurance statistics : balance sheet](#).
- [Fougère-Ballé, 2024] FOUGÈRE-BALLÉ, M.-C. (2024). [Peut-on optimiser la rentabilité du PER tout en privilégiant une allocation durable ?](#) Mémoire de l'Institut des Actuariers, EURIA.

- [Kerhaignon, 2024] KERHAIGNON, V. (2024). [Cours de Comptabilité des Assurances](#). EURIA - Master 2.
- [Le Monde, 2024] LE MONDE (2024). [Assurance-vie : l'avenir des fonds en euros redessiné par la baisse des taux](#).
- [Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique,] MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE LA SOUVERAINETÉ INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE. [Livret A : comment ça marche ?](#)
- [Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2025] PARLEMENT EUROPÉEN et CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE (2025). [Directive \(UE\) 2025/2 du Parlement européen et du Conseil du 27 novembre 2024 modifiant la directive 2009/138/CE](#). Journal officiel de l'Union européenne, Série L, 2025/2.
- [Picard, 2022] PICARD, M. (2022). [Impacts de mesures comptables sur la pérennité du fonds euro en période de taux bas](#). Mémoire de l'Institut des Actuaire, Université Paris-Dauphine.
- [PWC, 2018] PWC (2018). [Etude LTEIP](#).
- [Saade, 2024] SAADE, W. (2024). [Avec la hausse des taux, faut-il orienter la collecte vers l'Euro-croissance ?](#) Mémoire de l'Institut des Actuaire, ENSAE.

Table des figures

1	Évolution du ratio de solvabilité en fonction de la proportion d'actions LTEI	vii
2	Evolution of the solvency ratio as a function of the LTEI equity allocation	xiv
1.1	Allocation actions (en VNC) et taux OAT 10 ans au cours du temps	9
2.1	Évolution de la réglementation autour des investissements de long terme sous Solvabilité 2	12
2.2	Genèse de la réglementation LTEI	13
2.3	Réforme du cadre réglementaire LTEI	19
3.1	Structure des bilans comptables des assureurs vie	31
3.2	Structure d'un modèle ALM [Fougère-Ballé, 2024]	32
4.1	Etapas du moteur SiALM	41
7.1	Allocation du canton des fonds en euros	75
7.2	Allocation du canton de fonds propres	75
7.3	Répartition par âge des <i>model points</i> (passif)	77
7.4	Répartition de la PM en fonction de l'âge des <i>model points</i>	77
7.5	Évolution des indicateurs de solvabilité	80
7.6	Évolution de la NAV selon les deux approches	81
7.7	Évolution du BEL selon les deux approches	81
7.8	Évolution du SCR actions	82
7.9	Évolution du SCR global	82
7.10	Évolution des indicateurs de solvabilité	87
8.1	Évolution de l'allocation actions	92
8.2	Évolution de l'allocation obligataire	92
8.3	Composition du BEL selon la part d'actions LTEI	93
8.4	Évolution du ratio de solvabilité en fonction de la proportion d'actions LTEI	94
C.1	Taux d'inflation sur le scénario monde réel	114
C.2	Taux de rendement des actions et de l'immobilier sur le scénario en monde réel	115
C.3	Taux sur le scénario monde réel	115

D.1	Rachats dynamiques — approche par plafonnement des PVR	116
D.2	Rachats dynamiques — approche par réduction de l'assiette des PVL . . .	116
E.1	Étape 1 : Financement du TMG	118
E.2	Étape 2 : Prélèvement de la marge assureur	118
E.3	Étape 3 : Financement de la PB	119
E.4	Étape 4 : Vérification du respect de la contrainte de PB minimale	119

Liste des tableaux

1	Synthèse des nouvelles fonctionnalités du modèle ALM	iv
2	Bilan comptable initial du scénario central	vi
3	Indicateurs prudentiels du scénario central	vi
4	Indicateurs de solvabilité à l'issue du premier test de liquidité	vi
5	Indicateurs de solvabilité à l'issue du deuxième test de liquidité	vii
6	Comparaison des ratios de solvabilité du scénario de sensibilité	ix
7	Summary of the new features integrated into the ALM model	xi
8	Initial balance sheet in the central scenario	xiii
9	Solvency II indicators in the central scenario	xiii
10	Prudential indicators under the first liquidity test (Article 171(b))	xiii
11	Prudential indicators under the second liquidity test (Article 171(c)) . . .	xiv
12	Comparison of solvency ratios in the sensitivity scenario	xv
1.1	Allocation d'actifs des Assureurs Vie au Q1 2024 (en VNC)	7
1.2	Répartition des investissements et taux OAT à 10 ans au T4 2016 et T3 2018	10
1.3	Répartition des investissements et taux OAT à 10 ans au T4 2016 et T1 2022	11
2.1	Impacts de la révision de la directive Solvabilité 2	22
2.2	Évolution de la réglementation lors de l'entrée en vigueur de l'article 105 bis	24
2.3	Description des critères définis dans l'article 105 bis de la directive Solva- bilité 2	24
3.1	Choix de modèles utilisés pour construire le GSE	37
4.1	Répartition des éléments assureur/assuré pour des contrats en fonds euros	48
5.1	Chocs appliqués dans le sous-module action sous la formule standard . . .	51
5.2	Inputs associés à la réalisation automatique de plus-values	53
5.3	Composition du portefeuille après réallocation d'actifs	53
5.4	Composition du portefeuille après la vente partielle d'actions	54
5.5	Composition du portefeuille après application de l'algorithme de réalisa- tion automatique des plus-values	54
5.6	Inputs associés à chaque portefeuille d'actions	57

5.7	Extrait des inputs de l'actif à l'échelle du canton	58
6.1	Évaluation de l'éligibilité des GRH au dispositif LTEI	64
6.2	Flux pris en compte dans le test décrit à l'article 171(c) du projet de révision	66
7.1	Richesse latente par classe d'actifs	76
7.2	Répartition des TMG net de frais de gestion dans le portefeuille	77
7.3	Bilan comptable initial du canton d'épargne du scénario central	77
7.4	Bilan comptable initial du canton de fonds propres du scénario central	78
7.5	Bilan prudentiel du scénario central	78
7.6	Indicateurs prudentiels du scénario central	78
7.7	Indicateurs de solvabilité à l'issue du premier test de liquidité	80
7.8	Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (<i>cash_balance</i>) en k€	83
7.9	Valeur du <i>cash_balance</i> en k€	83
7.10	Montants cédés par classe d'actifs pour compenser le <i>cash_balance</i> en k€	83
7.11	Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	84
7.12	Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (<i>cash_balance</i>) en k€	84
7.13	Valeur du <i>cash_balance</i> en k€	85
7.14	Montant des ventes par classe d'actifs visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	85
7.15	Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	85
7.16	Indicateurs de solvabilité à l'issue du deuxième test de liquidité	87
8.1	Allocation d'actifs — scénario central vs sensibilité	95
8.2	VNC, VM et richesse latente par classe d'actifs (en k€)	95
8.3	Comparaison des indicateurs de solvabilité du scénario de sensibilité	96
F.1	Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (<i>cash_balance</i>) en k€	120
F.2	Valeur du <i>cash_balance</i> en k€	120
F.3	Montant de ventes par classe d'actifs visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	121
F.4	Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	121
F.5	Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (<i>cash_balance</i>) en k€	121
F.6	Valeur du <i>cash_balance</i> en k€	122
F.7	Montant de ventes par classe d'actifs visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	122

F.8	Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	122
F.9	Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (<i>cash_balance</i>) en k€	123
F.10	Valeur du <i>cash_balance</i> en k€	123
F.11	Montant de ventes par classe d'actifs visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	123
F.12	Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le <i>cash_balance</i> en k€	124

Annexe A

Provisions des contrats Eurocroissance

A.1 Provision de Diversification Globale

La Provision de Diversification Globale (PDG) représente la valeur des actifs détenus par les assurés dans le cadre des contrats Eurocroissance. Elle est définie à l'article R.331-3-7 du Code des assurances. Elle évolue en fonction de la performance des marchés financiers ainsi que des flux de collecte et de décollecte du fonds. Elle est égale à la somme des valeurs liquidatives des parts détenues par l'ensemble des assurés, selon la formule suivante :

$$\text{PDG} = \text{Valeur d'une part de PDG} \times \text{Nombre total de parts de PDG}$$

La PDG permet de garantir, à l'échéance du contrat, un capital ou une rente exprimés en euros, ou en parts de PDG avec une garantie exprimée en euros uniquement à terme. Elle constitue ainsi la base de valorisation du capital investi tout au long de la vie du contrat.

A.2 Provision Collective de Diversification Différée

La Provision Collective de Diversification Différée (PCDD) est une réserve commune aux assurés visant à lisser les performances des fonds en euros et Eurocroissance, conformément à l'article R.331-3-8 du Code des assurances. Elle permet de mutualiser une partie des bénéfices non immédiatement redistribués afin de sécuriser les rendements futurs.

Comparable à la PPB (Provision pour Participation aux Bénéfices), elle se distingue par l'absence de plafond de constitution et par un délai de redistribution maximal de 15 ans à compter de sa dotation. Elle joue un rôle essentiel dans la stabilité financière du fonds, en renforçant la capacité de l'assureur à respecter ses engagements futurs, notamment en contexte de volatilité de marché.

A.3 Provision pour Garantie à Terme

La Provision pour Garantie à Terme (PGT) est une réserve de sécurité propre aux contrats Eurocroissance. Elle est constituée lorsque la somme de la PDG et de la PCDD ne suffit pas à couvrir la valeur actualisée du capital garanti à l'échéance du contrat, conformément à l'article R.331-3-9 du Code des assurances.

Son montant correspond à la différence entre le capital garanti actualisé et la valeur des actifs disponibles. Elle est dotée à partir des fonds propres de l'assureur, sous forme d'actifs spécifiquement affectés à cette réserve. La PGT permet de garantir à l'assuré le respect de son capital garanti en cas de sous-performance du fonds, notamment lorsque les garanties à terme sont supérieures aux actifs valorisés en parts de PDG.

Voici un aperçu de la structure d'un bilan comptable sous French GAAP pour des contrats en euros ainsi que pour des contrats Eurocroissance.

A.4 Spécificités et provisions des contrats Eurocroissance

A.4.1 Gestion des spécificités des contrats Eurocroissance

Après le versement des prestations, le modèle prend en compte les spécificités propres aux contrats Eurocroissance. Tout d'abord, les caractéristiques du *Model Point* sont mises à jour : l'âge de l'assuré et l'ancienneté du contrat sont augmentés d'un an, tandis que le terme restant du contrat est diminué.

La garantie à terme est ensuite ajustée en fonction des événements de gestion survenus durant la période :

- En cas de rachat total, de décès ou d'arbitrage sortant complet, la PDG est liquidée et la garantie à terme devient nulle.
- En cas de rachat partiel ou d'arbitrage sortant partiel, la garantie à terme est réduite proportionnellement à la part de PDG retirée.
- À l'inverse, les primes versées ou arbitrages entrants augmentent la garantie à terme, selon le taux de garantie défini dans les hypothèses.

À l'échéance du contrat, plusieurs options sont simulées :

- l'assuré récupère l'intégralité de l'épargne ;
- une partie de la valeur à terme est réinvestie dans un nouveau contrat ;
- une part est arbitrée vers les fonds euros ou les UC.

A.4.2 Gestion des provisions associées aux contrats Eurocroissance

Lorsque la valeur à terme du contrat est supérieure à la PDG, la PCDD est mobilisée en priorité pour couvrir l'écart. Si celle-ci s'avère insuffisante, la PGT est sollicitée.

La PGT est recalculée à chaque pas de temps pour tenir compte de l'évolution du passif. Elle est définie comme la différence entre la provision mathématique théorique du contrat et les provisions disponibles :

$$PGT = PM_{\text{théorique}} - (PDG + PCDD)$$

La $PM_{\text{théorique}}$ est déterminée en fonction :

- de la garantie à terme du contrat ;
- de la probabilité de survie du *Model Point* ;
- du TEC_n , représentant le taux de rendement d'une obligation fictive de maturité n (assimilée à un OAT).

Ce calcul permet de quantifier l'effort nécessaire pour garantir le respect des engagements contractuels. L'ensemble de ce mécanisme est présenté en détail dans [Saade, 2024].

Annexe B

Description des modèles utilisés dans le GSE de Sia

B.1 Modèle de taux : modèle gaussien à deux facteurs (G2++)

Le modèle de taux utilisé est le modèle gaussien à deux facteurs, ou modèle G2++, introduit par Brigo et Mercurio (2006). Il permet de capturer la structure de la courbe des taux en combinant deux facteurs stochastiques indépendants, tous deux à dynamique de type Ornstein-Uhlenbeck. Le taux court est modélisé comme la somme de ces deux facteurs et d'une fonction déterministe :

$$r(t) = x(t) + y(t) + \phi(t), \quad r(0) = r_0$$

Les processus $x(t)$ et $y(t)$ suivent les équations différentielles stochastiques suivantes :

$$\begin{cases} dx(t) = -ax(t) dt + \sigma dW_1(t), & x(0) = 0 \\ dy(t) = -by(t) dt + \eta dW_2(t), & y(0) = 0 \end{cases}$$

avec :

- a, b, σ, η : constantes positives représentant les vitesses de retour à la moyenne et les volatilités ;
- $\mathbf{W} = (W_1, W_2)$: un mouvement brownien bidimensionnel standard sous \mathbb{Q} , à corrélation déterministe $\rho \in [-1, 1]$, tel que la variation quadratique conjointe vérifie : $\langle W_1, W_2 \rangle_t = \rho t, \quad \forall t \geq 0$.
- $\phi(t)$: fonction déterministe assurant l'ajustement à la courbe des taux initiale.

Le modèle G2++ présente plusieurs avantages, il permet un calibrage précis sur la courbe de taux et ajuste les corrélations entre les maturités. Il requiert l'estimation de seulement cinq paramètres, mais sa complexité analytique peut rendre l'interprétation économique moins intuitive.

B.2 Modèles actions et immobilier : modèle de Black-Scholes

Le modèle de Black-Scholes est utilisé pour simuler l'évolution des indices actions et immobiliers. Sous la mesure risque-neutre, leur dynamique est donnée par :

$$dS_t = (r(t) - \delta) S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

où :

- $r(t)$: taux sans risque issu du modèle G2++ ;
- δ : taux de dividende (ou de loyer dans le cas de l'immobilier) ;
- σ : volatilité implicite ;
- W_t : mouvement brownien standard.

Ce modèle repose sur plusieurs hypothèses simplificatrices : absence d'arbitrage, absence de coûts de transaction et taux d'intérêt constant. La calibration de σ s'effectue par inversion de la formule de Black-Scholes à partir des prix des options vanilles. Malgré sa simplicité et son usage étendu, le modèle présente certaines limites : il ne capture pas les sauts de marché ni la volatilité stochastique, ce qui peut conduire à une sous-estimation des risques extrêmes.

B.3 Modèle d'inflation : modèle de Vasicek

L'inflation est modélisée à l'aide du modèle de Vasicek (1977), initialement conçu pour les taux d'intérêt. Il s'appuie sur un processus à retour à la moyenne, décrivant une variable stochastique oscillant autour d'un niveau de long terme. Sa dynamique est donnée par :

$$dr_t = a(b - r_t) dt + \sigma dW_t$$

où :

- a : vitesse de retour à la moyenne ;
- b : niveau moyen de l'inflation à long terme ;
- σ : volatilité instantanée ;
- W_t : mouvement brownien standard sous la mesure \mathbb{Q} .

En posant $X_t = r_t - b$, on obtient une forme équivalente du processus :

$$dX_t = -aX_t dt + \sigma dW_t$$

La solution discrétisée de ce processus, utilisée pour la simulation, s'écrit :

$$r_{t+1} = r_t e^{-a} + b(1 - e^{-a}) + \sigma \sqrt{\frac{1 - e^{-2a}}{2a}} \varepsilon_t$$

avec

- $\varepsilon_t, t \in N$, suite de v.a. gaussiennes standard iid.

Ce modèle présente l'avantage d'une solution fermée et d'une grande simplicité de mise en œuvre. Il est donc bien adapté à des simulations rapides, tout en restant compatible avec les exigences réglementaires (Solvabilité 2, IFRS 17). Toutefois, comme le modèle de taux G2++, il autorise des valeurs négatives, ce qui peut être problématique en cas de forte volatilité.

Annexe C

Le scénario économique en monde réel

Le scénario économique en monde réel utilisé dans le cadre de cette étude est le même que celui utilisé dans le mémoire de [Fougère-Ballé, 2024], ainsi ,cette section en est inspiré. Le GSE retient une projection sur cinquante ans pour l'ensemble des classes d'actifs du modèle : taux, actions, immobilier et inflation. Sa construction repose sur des données de référence (*benchmark*) ainsi que sur des avis d'experts.

Inflation

Le taux d'inflation est initialement fixé à 2,7 %, valeur de l'inflation observée en France au premier semestre 2024. Il décroît progressivement pour atteindre 2 % à partir de la troisième année, niveau correspondant à la cible d'inflation de la Banque Centrale Européenne, et reste ensuite stable jusqu'à l'horizon de projection. Le graphique suivant illustre son évolution :

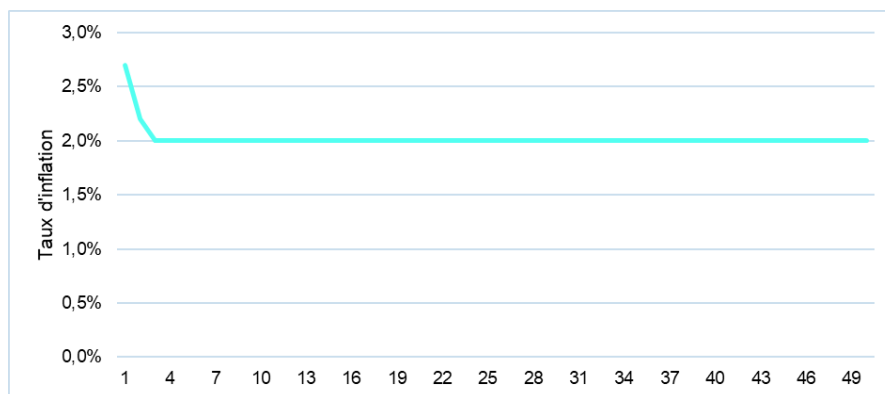


FIGURE C.1 – Taux d'inflation sur le scénario monde réel

Immobilier et actions de types 1 et 2

Les rendements de l'immobilier et des actions de type 2 suivent une évolution proche : ils augmentent au début de la période, puis se stabilisent dès la troisième année autour de 8,3 %. Cette projection est optimiste, notamment pour les actions de type 2.

Le rendement des actions de type 1 augmente également la première année de projection mais diminue à partir de la cinquième année pour se stabiliser à 6,3 % jusqu'à la fin de la projection. En voici la description :

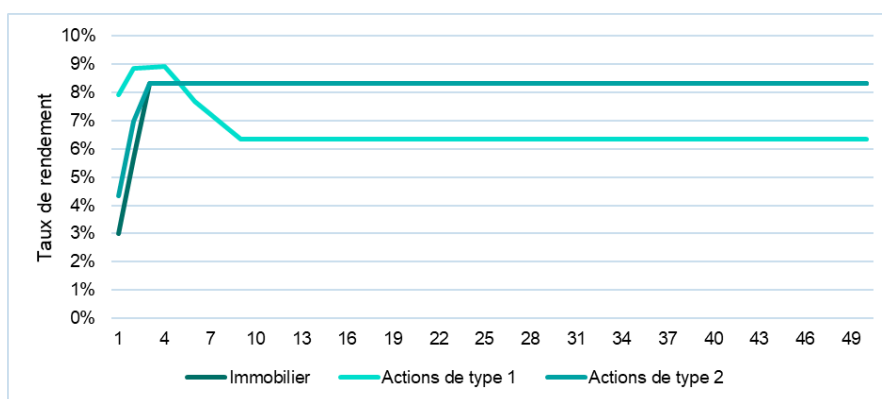


FIGURE C.2 – Taux de rendement des actions et de l'immobilier sur le scénario en monde réel

Taux

Les taux modélisés suivent la tendance ci-dessous, ils correspondent à des taux zéro-coupons de maturité allant de 1 à 40 ans et permettent de revaloriser l'actif monétaire ainsi que les valeurs de marché des obligations. Le processus de revalorisation de ces actifs est décrit au sein de la section 4.2.1.

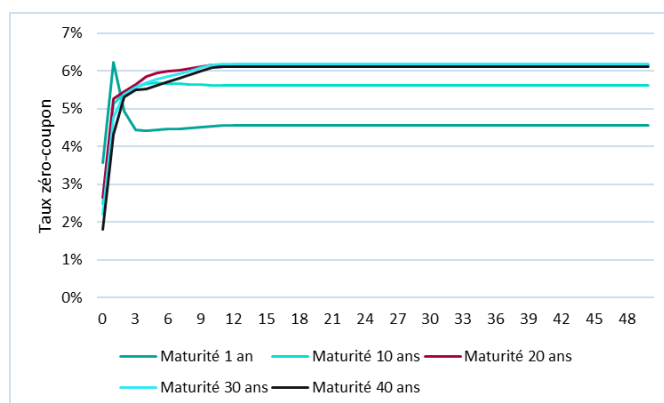


FIGURE C.3 – Taux sur le scénario monde réel

Annexe D

Etude des rachats dynamiques avec les deux approches de gestion des plus-values

Au-delà de l'analyse de la NAV, du BEL et des SCR obtenus selon la proportion d'actions classées LTEI dans les deux approches modélisées, une comparaison a également été réalisée sur les rachats dynamiques.

Les figures ci-après présentent l'évolution des **rachats dynamiques** au cours des dix premières années, en fonction de la proportion d'actions classées LTEI, pour chacune des deux approches.

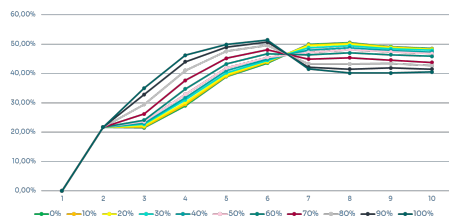


FIGURE D.1 – Rachats dynamiques —
approche par plafonnement des PVR

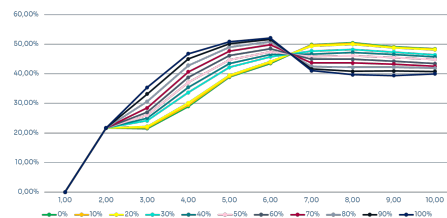


FIGURE D.2 – Rachats dynamiques —
approche par réduction de l'assiette des PVL

Il est observable que les deux approches entraînent une **hausse des rachats dynamiques sur les cinq premières années**. Celle-ci s'explique par la baisse des plus-values réalisées **diminuant le taux servi** et incitant aux rachats.

À partir de la **cinquième année**, la tendance s'inverse : des **proportions élevées de LTEI** génèrent **moins de rachats** que le central. Ce résultat vient de la conservation forcée des actions et de leurs plus-values latentes ; l'accumulation de ces PV latentes **soutient le rendement du portefeuille** et le **financement de la participation aux**

bénéfices (PB), ce qui relève le taux servi et modère les rachats.

Une **différence** apparaît entre les deux méthodes. La réduction d'assiette impacte les rachats dès la classification de faibles proportions en LTEI, tandis que les effets du plafonnement des PVR ne se manifestent qu'à partir d'environ 50 %. L'écart reste modéré, ce qui conduit à des impacts proches sur le comportement des assurés.

Pour une classification de **50 %** du portefeuille, la différence atteint **2,32 %** à la quatrième année, confirmant que la réduction d'assiette induit davantage de rachats dynamiques pour de faibles proportions classifiées. Cependant, cet écart se réduit : lorsqu'on considère la classification de l'ensemble du portefeuille (**100%**), l'écart maximal n'est plus que de **0,12 %** en année 6.

Annexe E

Étapes de l'algorithme de Participation aux bénéfices

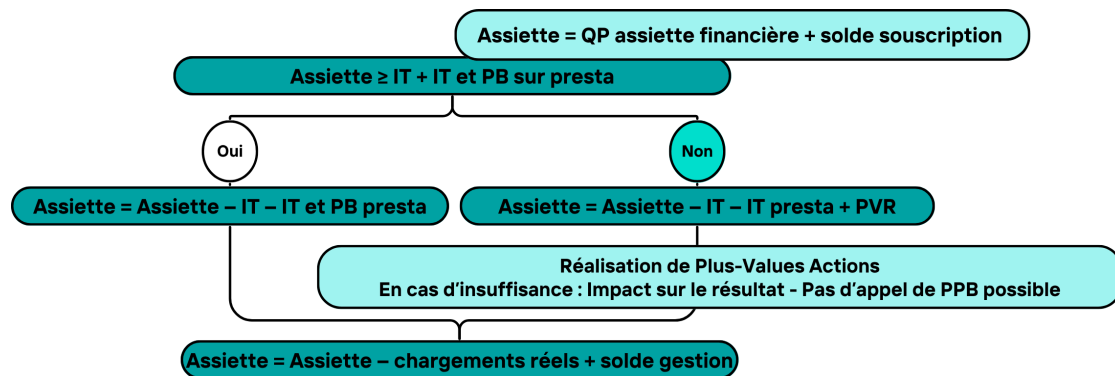


FIGURE E.1 – Étape 1 : Financement du TMG

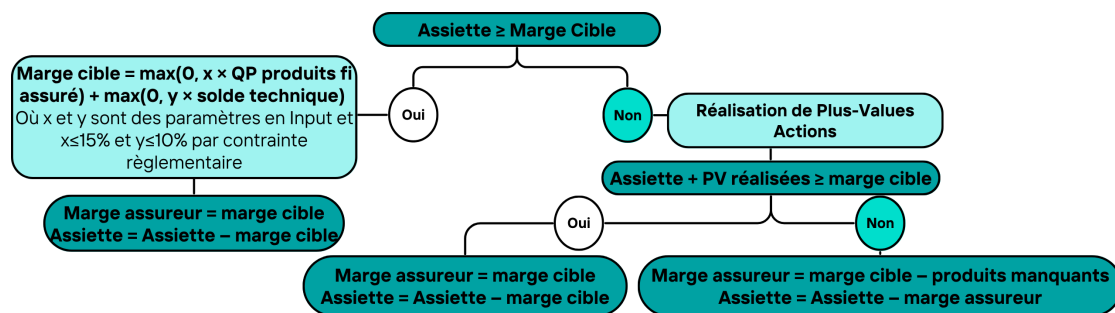


FIGURE E.2 – Étape 2 : Prélèvement de la marge assureur

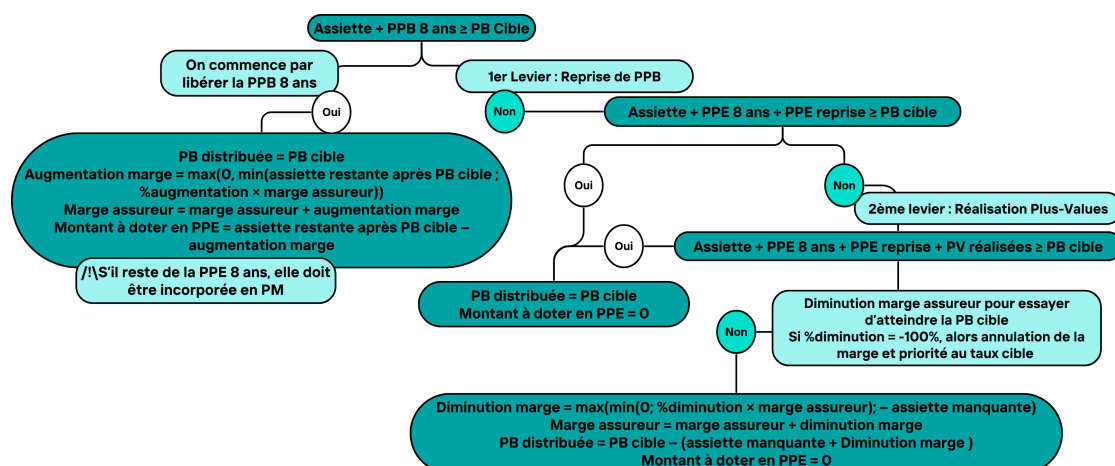


FIGURE E.3 – Étape 3 : Financement de la PB

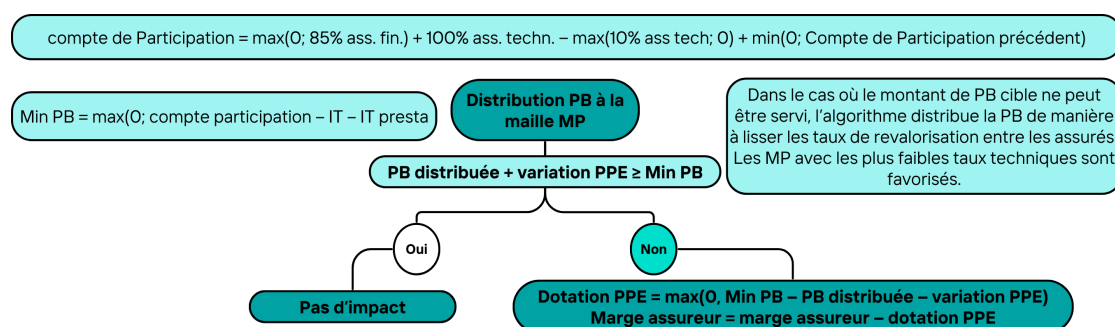


FIGURE E.4 – Étape 4 : Vérification du respect de la contrainte de PB minimale

Annexe F

Test de liquidité avec ventes forcées : résultats complémentaires

F.1 Résultats pour 30% d'actions classées LTEI sans VA

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	758 640,9	666 274,2	613 074,5	510 015,6	428 221,4
VM actions	166 214,6	138 948,8	126 021,9	110 273,2	94 791,2
dont Actions cotées	114 492,7	95 624,1	86 706,8	75 848,9	65 200,3
dont Actions non-cotées	31 033,1	25 985,9	23 548,2	20 589,2	17 680,0
dont Infrastructures	20 688,7	17 338,7	15 766,9	13 835,0	11 910,8
VM immobilier	51 451,3	44 380,2	39 725,0	34 215,6	28 470,5
Cash & assimilés	30 862,3	40 283,6	31 896,1	26 041,8	19 817,3
Total VM	1 007 169,1	889 886,8	810 717,5	680 546,1	571 300,3

TABLE F.1 – Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (*cash_balance*) en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Flux de trésorerie	-15 933,8	-19 954,8	-64 607,5	-62 093,0	-77 532,5
Choc de liquidité	-56 476,6	-42 941,8	-38 120,2	-32 796,0	-27 329,7
Total <i>cash_balance</i>	-72 410,4	-62 896,6	-102 727,7	-94 889,0	-104 862,2

TABLE F.2 – Valeur du *cash_balance* en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Ventes Obligations	-55 016,0	-39 431,7	-77 430,4	-72 982,1	-78 814,3
Ventes actions	-7 965,1	-6 913,5	-10 935,1	-8 921,8	-8 688,3
dont Actions cotées	-7 965,1	-6 913,5	-10 935,1	-8 921,8	-8 688,3
dont Actions non-cotées	-	-	-	-	-
dont Infrastructures	-	-	-	-	-
Ventes immobilier	-	-	-	-	-
Reprise cash & assimilés	-9 429,2	-16 551,4	-14 362,1	-12 985,2	-17 359,6
Total VM	-72 410,4	-62 896,6	-102 727,7	-94 889,0	-104 862,2

TABLE F.3 – Montant de ventes par classe d'actifs visant à compenser le *cash_balance* en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	703 624,8	626 842,5	535 644,1	437 033,5	349 407,2
VM actions	158 249,4	132 035,3	115 086,8	101 351,4	86 102,8
dont Actions cotées	106 527,6	88 710,7	75 771,7	66 927,2	56 512,0
dont Actions non-cotées	31 033,1	25 985,9	23 548,2	20 589,2	17 680,0
dont Infrastructures	20 688,7	17 338,7	15 766,9	13 835,0	11 910,8
VM immobilier	51 451,3	44 380,2	39 725,0	34 215,6	28 470,5
Cash & assimilés	21 433,1	23 732,2	17 534,0	13 056,6	2 457,7
Total VM	934 758,7	826 990,1	707 989,9	585 657,1	466 438,2

TABLE F.4 – Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le *cash_balance* en k€

Dans ce cas, le test est bien validé.

F.2 Résultats pour 40% d'actions classées LTEI sans VA

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	758 640,9	666 204,1	612 852,0	507 814,3	422 547,9
VM actions	166 214,6	140 621,4	127 205,1	112 422,4	98 770,6
dont Actions cotées	114 492,7	96 764,8	87 516,5	77 320,6	67 906,0
dont Actions non-cotées	31 033,1	26 305,2	23 777,2	21 003,4	18 449,3
dont Infrastructures	20 688,7	17 551,4	15 911,4	14 098,4	12 415,3
VM immobilier	51 451,3	44 375,3	39 722,2	34 105,4	28 140,2
Cash & assimilés	30 862,3	38 601,1	30 759,2	24 838,8	18 190,7
Total VM	1 007 169,1	889 801,9	810 538,6	679 180,9	567 649,4

TABLE F.5 – Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (*cash_balance*) en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Flux de trésorerie	-15 933,8	-20 058,3	-65 986,8	-64 641,1	-79 168,3
Choc de liquidité	-56 574,8	-42 920,4	-38 096,3	-32 711,6	-27 143,0
Total cash_balance	-72 508,5	-62 978,7	-104 083,1	-97 352,7	-106 311,3

TABLE F.6 – Valeur du *cash_balance* en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Ventes Obligations	-55 090,7	-41 019,9	-80 048,2	-76 543,2	-80 338,7
Ventes actions	-7 975,9	-6 902,8	-10 449,6	-8 114,5	-7 557,1
dont Actions cotées	-7 975,9	-6 902,8	-10 449,6	-8 114,5	-7 557,1
dont Actions non-cotées	-	-	-	-	-
dont Infrastructures	-	-	-	-	-
Ventes immobilier	-	-	-	-	-
Reprise cash & assimilés	-9 441,9	-15 056,0	-13 585,3	-12 694,9	-18 415,6
Total VM	-72 508,5	-62 978,7	-104 083,1	-97 352,7	-106 311,3

TABLE F.7 – Montant de ventes par classe d'actifs visant à compenser le *cash_balance* en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	703 550,1	625 184,2	532 803,8	431 271,0	342 209,2
VM actions	158 238,6	133 718,6	116 755,5	104 307,8	91 213,5
dont Actions cotées	106 516,8	89 862,0	77 066,9	69 206,0	60 348,9
dont Actions non-cotées	31 033,1	26 305,2	23 777,2	21 003,4	18 449,3
dont Infrastructures	20 688,7	17 551,4	15 911,4	14 098,4	12 415,3
VM immobilier	51 451,3	44 375,3	39 722,2	34 105,4	28 140,2
Cash & assimilés	21 420,5	23 545,1	17 173,9	12 143,9	-224,9
Total VM	934 660,5	826 823,3	706 455,5	581 828,2	461 338,1

TABLE F.8 – Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le *cash_balance* en k€

La dernière vérification confirme l'échec du test pour 40 % d'actions LTEI, le cash final devient négatif en cinquième année soulignant un manque de liquidité pour faire face aux besoins de trésorerie.

F.3 Résultats pour 30% d'actions classées LTEI sans VA avec une restriction sur les ventes obligataires

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	758 640,9	667 379,3	615 289,0	513 207,2	432 454,4
VM actions	166 214,6	139 202,8	126 481,4	110 925,7	95 547,6
dont Actions cotées	114 492,8	95 799,4	87 221,3	76 295,7	65 327,5
dont Actions non-cotées	31 033,1	25 683,3	23 648,7	20 846,6	17 910,5
dont Infrastructures	20 688,8	17 720,1	15 611,4	13 783,4	12 309,6
VM immobilier	51 451,3	44 456,0	39 869,9	34 431,2	28 752,2
Cash & assimilés	30 862,3	40 324,6	30 004,4	26 206,2	19 323,0
Total VM	1 007 169,1	891 363,7	811 644,7	684 770,3	576 858,1

TABLE F.9 – Valeur de marché par classe d'actifs avant cession visant à compenser le déficit de trésorerie (*cash_balance*) en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Flux de trésorerie	-15 933,8	-19 058,2	-64 265,7	-61 658,4	-78 068,6
Choc de liquidité	-54 929,1	-42 350,9	-37 031,9	-31 826,6	-25 236,9
Total <i>cash_balance</i>	-70 862,9	-61 409,1	-101 297,6	-93 485,0	-103 305,5

TABLE F.10 – Valeur du *cash_balance* en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
Ventes Obligations	-53 838,0	-38 179,7	-75 997,1	-70 083,8	-75 280,7
Ventes actions	-7 794,9	-6 750,9	-10 793,6	-8 819,5	-8 638,7
dont Actions cotées	-7 794,9	-6 750,9	-10 793,6	-8 819,5	-8 638,7
dont Actions non-cotées	-	-	-	-	-
dont Infrastructures	-	-	-	-	-
Ventes immobilier	-	-	-	-	-
Reprise cash & assimilés	-9 229,9	-16 479,2	-14 506,9	-14 581,3	-19 386,2
Total VM	-70 862,9	-61 409,1	-101 297,6	-93 485,0	-103 305,5

TABLE F.11 – Montant de ventes par classe d'actifs visant à compenser le *cash_balance* en k€

Année de projection	1	2	3	4	5
VM Obligations	704 802,9	629 199,7	539 291,9	443 123,4	357 173,8
VM actions	158 419,6	132 452,6	115 687,8	102 105,8	98 039,4
dont Actions cotées	106 697,8	89 048,5	76 427,7	67 476,2	66 688,9
dont Actions non-cotées	31 033,1	25 683,3	23 648,7	20 846,6	17 910,5
dont Infrastructures	20 688,8	17 720,8	15 611,4	13 783,0	13 440,0
VM immobilier	51 451,3	44 456,0	39 869,9	34 431,2	28 752,2
Cash & assimilés	21 632,4	23 845,4	17 497,4	11 624,8	218,1
Total VM	936 306,2	829 954,6	712 347,2	591 285,2	473 052,5

TABLE F.12 – Valeur de marché par classe d'actifs après cession visant à compenser le
cash_balance en k€