

CONFIDENTIEL

**C****ompte-rendu**

**Spécifications fonctionnelles**

**Modèle Groupe APICIL**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entités concernées** | APICIL Assurances, APICIL Prévoyance, MICILS, GRESHAM, APICIL Life, Integrance, MBTP |
| **Portefeuilles concernés** | Tous |

|  |  |
| --- | --- |
| **Date** | **Revue** |
| 27/09/2017 | Ok |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

SOMMAIRE

[1 Contexte 5](#_Toc120018817)

[2 Briques de passif 5](#_Toc120018818)

[2.1 Epargne Euro/UC 5](#_Toc120018819)

[2.1.1 Modélisation S1 de l’épargne 6](#_Toc120018820)

[2.1.1.1 Provisions mathématiques 8](#_Toc120018821)

[2.1.1.2 Prestations et arbitrages 8](#_Toc120018822)

[2.1.1.2.1 Décès 8](#_Toc120018823)

[2.1.1.2.2 Rachats 9](#_Toc120018824)

[2.1.1.2.3 Arbitrages 11](#_Toc120018825)

[2.1.1.3 Primes 11](#_Toc120018826)

[2.1.1.4 PM à transférer en rente 11](#_Toc120018827)

[2.1.1.5 Chargements et frais 11](#_Toc120018828)

[2.1.1.5.1 Chargements 11](#_Toc120018829)

[2.1.1.5.2 Frais 12](#_Toc120018830)

[2.1.1.5.3 Rétrocession des frais 12](#_Toc120018831)

[2.1.1.6 Revalorisation des provisions mathématiques 12](#_Toc120018832)

[2.1.1.6.1 Intérêts Techniques (Euro) 12](#_Toc120018833)

[2.1.1.6.2 Participation aux bénéfices (Euro) 12](#_Toc120018834)

[2.1.1.6.3 Variation d’ACAV (UC) 16](#_Toc120018835)

[2.1.2 Modélisation S2 de l’épargne 17](#_Toc120018836)

[2.1.2.1 Calcul du Best Estimate 17](#_Toc120018837)

[2.1.3 Valorisation des portefeuilles d’épargne 17](#_Toc120018838)

[2.1.3.1 Méthode générale 17](#_Toc120018839)

[2.1.3.2 Value-of-In-Force 18](#_Toc120018840)

[2.1.3.3 Actif Net Réévalué 19](#_Toc120018841)

[3 Comptabilité et Frais 19](#_Toc120018842)

[3.1 Comptabilité 19](#_Toc120018843)

[3.1.1 Compte de résultat 19](#_Toc120018844)

[3.1.1.1 Compte de résultat technique 19](#_Toc120018845)

[3.1.2 Bilan en norme S1 20](#_Toc120018846)

[3.1.3 Bilan prudentiel 20](#_Toc120018847)

[3.2 Frais 20](#_Toc120018848)

[3.2.1 Modélisation générique des frais 20](#_Toc120018849)

[3.2.2 Application de la formule standard de Solvabilité 2 21](#_Toc120018850)

[3.2.2.1 Calcul du Best Estimate de Frais 21](#_Toc120018851)

[4 Briques Actifs/ALM 21](#_Toc120018852)

[4.1 Actifs 21](#_Toc120018853)

[4.1.1 Les différentes classes d’actifs modélisées 21](#_Toc120018854)

[4.1.1.1 Classe « Action » 22](#_Toc120018855)

[4.1.1.2 Classes «Private equity » et participations 22](#_Toc120018856)

[4.1.1.3 Classes « Obligations assimilables du Trésor » et « Obligation à taux fixe » 22](#_Toc120018857)

[4.1.1.4 Classe « Obligation à taux variable » 22](#_Toc120018858)

[4.1.1.5 Classe « Obligation indexées sur l’inflation » 22](#_Toc120018859)

[4.1.1.6 Classe « Obligations Perpétuelles » 22](#_Toc120018860)

[4.1.1.7 Classe « Immobilier » 22](#_Toc120018861)

[4.1.1.8 Classe « Monétaire » 22](#_Toc120018862)

[4.1.1.9 Classe « OPCVM Obligataire » 22](#_Toc120018863)

[4.1.1.10 Classe « Cap spread » 22](#_Toc120018864)

[4.1.1.11 Classe « Obligations convertibles » 22](#_Toc120018865)

[4.1.1.12 Classe « OPCVM UC » 22](#_Toc120018866)

[4.1.2 Les provisions d’actifs 22](#_Toc120018867)

[4.1.2.1 Provision pour Dépréciation Durable (PDD) 22](#_Toc120018868)

[4.1.2.2 Provision pour Risque d’Exigibilité (PRE) 22](#_Toc120018869)

[4.1.2.3 Réserve de capitalisation 22](#_Toc120018870)

[4.1.3 Les revenus financiers 23](#_Toc120018871)

[4.2 ALM 24](#_Toc120018872)

[4.2.1 Périmètre Hors UC 24](#_Toc120018873)

[4.2.2 Périmètre UC 26](#_Toc120018874)

[5 Solvabilité 2 26](#_Toc120018875)

[5.1 Valorisation des actifs et des passifs 26](#_Toc120018876)

[5.1.1 Valorisation des actifs 26](#_Toc120018877)

[5.1.2 Valorisation des passifs 27](#_Toc120018878)

# Contexte

Cette note a pour objectif d’établir une documentation des points structurants du modèle Groupe APICIL. Les spécifications fonctionnelles détaillent les fonctionnalités de chaque brique, leur architecture et les principes de modélisation afin de permettre au lecteur de disposer d’une vue d’ensemble.

Pour rappel, le modèle Groupe APICIL permet d’effectuer une projection selon un pas annuel et sur un horizon de temps paramétrable.

La documentation s’articule autour des éléments suivants :

* Briques de passif
  + Epargne multi-support
  + Rentes
  + Cash-Flows
  + Prévoyance
  + Santé
* Comptabilité et Frais
* Actif et ALM
* Solvabilité 2

Le lecteur pourra se reporter aux spécifications techniques pour obtenir plus de précisions sur les fondements mathématiques de la modélisation, ainsi qu’aux spécifications ADDACTIS® Modeling pour le détail des formules implémentées.

# Briques de passif

## Epargne Euro/UC

La brique d’épargne Euro / UC permet la modélisation de produits d’épargne multi-supports ou mono-support (Euro et UC).

Le modèle gère à la fois la projection du stock du portefeuille et du *New Business.* Tous les événements (prime, rachat, versement de prestation, PB…) sont à effet au 31/12, même s’ils ne sont pas simultanés.

L’architecture générale du module Epargne est la suivante :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Epargne** | **Compte de résultats Epargne** |  |
| **Euro** | Best Estimate Euro |
| Participation aux Bénéfices |
| Frais Euro |
| Compte de résultats Euro |
| **UC** | Best Estimate UC |
| Frais UC |
| Compte de résultats UC |

La brique Epargne projette les flux (primes, prestations, etc.) et les stocks (provisions, etc.) associés à un portefeuille d’épargnants. Elle projette également le nombre de contrats en portefeuille, le nombre de rachats totaux et le nombre de décès dans le cadre de la modélisation des frais unitaires.

Ce module est composé de deux briques distinctes Euro et UC, ainsi que d’un compte de résultats global. Les briques Euro et UC contiennent quant à elles un compte de résultats détaillé par support, une brique de frais et une brique de calcul de Best Estimate. Un item supplémentaire dans le module Euro permet de calculer la participation aux bénéfices contractuelle, complété par un montant additionnel si la contrainte règlementaire n’est pas vérifiée au niveau de l’entité.

### Modélisation S1 de l’épargne

**Focus sur la modélisation S1 de l’Euro :**

Les flux entrants (primes, IT, PB, …) et sortants (prestations, frais, arbitrages (selon le signe paramétré), départ en rente, …) sont modélisés selon l’ordre de mouvement suivant :

La PM Euro est revalorisée des intérêts techniques et de la participation aux bénéfices. L’affectation de la PB aux provisions en Euro prend effet au 31/12 après tous les événements de l’année.

La cinématique du module Euro est la suivante :

**Focus sur la modélisation S1 de l’UC :**

Les flux entrants (primes, IT, PB, …) et sortants (prestations, frais, arbitrages (selon le signe paramétré), départ en rente, …) sont modélisés selon l’ordre de mouvement suivant :

La cinématique du module UC est la suivante :

A la différence de l’effet cliquet sur l’Euro, la PM UC est revalorisée à partir du rendement des supports en unités de comptes.

#### Provisions mathématiques

Les PM sont calculées de manière rétrospective chaque année par un déroulé de flux. Le départ en rente d’un assuré est géré par transfert dans la brique de rentes (présenté ci-après). Le modèle ne prévoit pas de sortie en rente partielle, ou dépendant d’une table de probabilité, ce qui aurait pour effet de superposer les états d’épargne et de rente. Il ne gère que des départs en rentes totaux ou des sorties en capital selon un âge de sortie renseigné ligne à ligne en input du modèle.

#### Prestations et arbitrages

Les prestations d’épargne sont calculées hors frais et se composent de décès et de rachats (structurels et dynamiques, partiels et totaux), et de transfert en rentes.

Ces prestations, communes aux supports Euro et UC, sont détaillées dans les sous-paragraphes suivants. Les éléments spécifiques à un unique support sont détaillés dans la partie dédiée au support en question.

##### Décès

Pour le calcul des prestations décès, il est nécessaire de préciser en input si l’on utilise la loi de mortalité (définie par les tables réglementaires TGF05/TGH05 par défaut) ou la loi d’expérience (définie dans le fichier d’inputs).

A noter que les calculs de probabilité de survie sont déterministes.

Ces prestations concernent les assurés présents en début d’année. Le taux de décès est donc appliqué à la PM d’ouverture.

De même pour la projection du nombre de décès dans le cadre de la modélisation des frais unitaires, le taux de décès est appliqué au nombre de contrats d’ouverture.

**Focus sur les prestations décès pour l’Euro ;**

Les prestations décès sont calculées à partir de la PM de début de période et revalorisées suivant si l’indicateur « Indic\_Revalo\_Rachat\_Deces » est activé ou non.

##### Rachats

Les rachats sont calculés à partir de la PM de début de période. Pour rappel, les rachats peuvent être structurels ou conjoncturels (dynamiques), et partiels ou totaux.

Les rachats structurels sont calculés à travers la table « Probabilites » de la brique Epargne. Cette table permet de calculer à chaque pas de projection les taux de rachats partiels et totaux suivant les données renseignées en inputs. A noter que ces taux de rachats peuvent être différents entre l’Euro et l’UC. Cette spécificité est détaillée dans les paragraphes « Prestations » de l’Euro et de l’UC.

Les rachats dynamiques sont implémentés suivant les conseils des Orientations Nationales Complémentaires (ONC) paramétrables dans le modèle (loi moyenne, maximale ou minimale). Le taux pris en compte pour représenter le taux de rendement espéré par l’assuré est le taux cible. A noter que le taux de rachats dynamiques peut être calculé de manière identique pour un ensemble de lignes du portefeuille. Cette spécificité est utile pour modéliser plusieurs strates de taux pour un même model point (pour plus de détails, se référer à partie Euro).

Pour la projection du nombre de rachats totaux dans le cadre de la modélisation des frais unitaires, le calcul se base sur le nombre de contrats d’ouverture. Une table de rachats totaux structurels spécifique en inputs est utilisée, puis le taux de rachats dynamiques est ajouté.

**Focus sur les prestations Rachats pour l’Euro ;**

Pour le support Euro, des lois de rachats seront renseignées par critères (âges, TMG…) (jusqu’à 6 lois).

Les polices disposant de plusieurs strates de TMG doivent être divisées en plusieurs Model Points. Cependant, le taux de rachats dynamique peut être commun à ces lignes.

*Focus sur les strates de TMG :*

L’application ci-dessous permet d’illustrer la prise en compte d’un taux de rachats dynamiques commun pour plusieurs lignes de model point.

Le portefeuille d’épargne est composé de deux model points. Le premier possède à la fois de l’euro et de l’UC, et le second ne possède que de l’euro.

* Situation réelle

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Model Point | Support | PM | TMG | Taux de rachats dynamiques |
| MP1 | Euro | PM1 | a% | x% |
| PM2 | b% |
| PM3 | c% |
| UC | PM4 | - | - |
| MP2 | Euro | PM1 | d% | y% |
| PM2 | e% |

* Situation modèle

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Model Point | Support | PM | TMG |
| MP1 | Euro | PM1 | a% |
| MP1 | Euro | PM2 | b% |
| MP1 | Euro | PM3 | c% |
| MP1 | UC | PM4 | - |
| MP2  Agrégation par MP pour calcul du taux servi moyen | Euro | PM1 | d% |
| MP2 | Euro | PM2 | e% |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID\_MP | Support | PM | IT | PB |  |
| MP1 | Euro |  |  |  |  |
| UC | PM4 | - | - |  |
| MP2 | Euro |  |  |  |  |

L’étape intermédiaire consiste à agréger les PM, IT et PB par model point qui ont été calculés de manière indépendante pour chaque ligne. Cette étape permet de calculer par la suite un taux de rachats dynamiques moyen par Model Point, appliqué à chaque strate de taux garanti d’un même MP, en comparant le taux servi moyen avec un taux cible.

A noter que, pour l’optimisation du temps de calcul, cette option peut être désactivée pour les partenaires qui ne souhaitent pas modéliser plusieurs strates de taux pour un même Model Point.

**Focus sur les prestations Rachats pour l’UC ;**

Les rachats sont simultanés au décès mais ne peuvent dépasser la PM restante après décès. Les probabilités de rachats peuvent être différentes de celles de l’Euro et sont issues du fichier d’input (une indicatrice permet de le préciser).

Chaque police n’est associée qu’à un seul support en UC, en plus du support en Euro. Cependant, il est possible de renseigner plusieurs lois de rachats UC en input et de choisir celle qui devra être utilisée par le model point en question (3 lois de rachats peuvent être renseignées).

Les polices disposant de plusieurs fonds en UC devront être divisées en plusieurs Model Points. Cela permet de modéliser plusieurs supports euro et UC pour un même model point, et ainsi appliquer plusieurs lois de rachats. Le schéma ci-dessous illustre ce point :

En input

Support1

Support2

Support3

Loi1

Loi2

Loi3

Calcul des rachats spécifiques au support1

Calcul des rachats spécifiques au support2

Calcul des rachats spécifiques au support3

MP

##### Arbitrages

Les arbitrages sont modélisés de l’Euro vers l’UC et de l’UC vers l’Euro, à partir d’un taux d’arbitrage par année, paramétrable. Aucun arbitrage dynamique n’est modélisé, de type sécurisation de l’épargne avant le départ en retraite, ou fonction de la performance des supports.

Ils sont paramétrés au travers de la variable « Option\_Arb» renseignée par model point dans le fichier d’initialisation, qui prend les valeurs 0 (pas d’arbitrage) ou 1 (arbitrage annuel), et la variable « Tx\_Arb\_Euro\_UC» (renseignée également dans le fichier d’initialisation) selon le principe suivant :

Si *Tx\_Arb\_Euro\_UC* >0 : On arbitre annuellement une proportion de la PM Euro vers l’UC.

La PM en euros qui sert de référence au calcul du montant à arbitrer est la PM après tout mouvement (après IT, prestations et primes) et avant PB.

Si *Tx\_Arb\_Euro\_UC*<0 : On arbitre annuellement une proportion constante de la PM UC vers l’Euro. Il s’agit d’un flux entrant pour le module Euro.

Une police qui atteint la date de liquidation en rente n’est pas soumise à arbitrage.

#### Primes

Les primes annuelles brutes de chargements d’acquisition sont directement lues dans le portefeuille initial issu du fichier d’input. La prime nette est investie, pour les assurés déjà présents et pour le New Business de l’année, selon la répartition Euro/UC définie dans le fichier d’initialisation.

La prime (pour le stock) est calculée sous condition de présence en début d’année, puis probabilisée par la probabilité de survie jusqu’à la fin de l’année et par la probabilité de ne pas racheter son contrat. Les primes arrivent donc après les prestations (décès et rachats) mais avant le départ en rente.

#### PM à transférer en rente

Lors du départ en rente, le modèle transfère le montant de la PM (après revalorisation, prélèvement des chargements sur encours, versement des prestations et des primes) dans le portefeuille de rentes.

#### Chargements et frais

##### Chargements

Les chargements sur encours et d’acquisition sont prélevés chaque année sur les provisions et les cotisations brutes respectivement.

Le taux de chargement d’acquisition (Euro et UC) et le taux de chargements sur encours du support UC sont définis au global pour le portefeuille de passif de la brique.

Le taux de chargements sur encours de l’Euro est défini ligne à ligne.

##### Frais

A noter que les frais font l’objet d’une partie intégrante de cette note (partie « Comptabilité et Frais »). Le lecteur pourra s’y référer pour plus de détails.

##### Rétrocession des frais

A noter que le modèle Groupe APICIL modélise la rétrocession des frais uniquement pour le module UC.

La rétrocession des frais des gestionnaires des OPCVM UC est modélisée via un taux de chargements prélevé par les Asset Managers, appliqué à la PM d’ouverture, et un taux de frais qui représente les chargements non perçus par la compagnie.

Notons que le taux de frais est une combinaison du taux de frais prélevés par les Asset Managers, du taux de rétrocession et du taux de commissionnement de l’apporteur.

La marge financière réelle est ainsi égale à la différence entre les frais rétrocédés des Asset Managers à la compagnie et les commissions versées aux apporteurs.

#### Revalorisation des provisions mathématiques

**Focus sur les revalorisations de l’Euro :**

##### Intérêts Techniques (Euro)

Les intérêts techniques peuvent être intégrés au stock ou s’appliquer uniquement aux sorties (décès et rachats totaux). Ils sont calculés sur la PM de début de période.

Le taux d’intérêt technique est le maximum entre un TMGA (taux minimum garanti attendu) et le TMG renseigné par model point dans les portefeuilles entrés en input si la date de projection est inférieure à la date de fin de TMG. Il est possible d’intégrer des TMG non viagers au cours de la projection. Pour cela, il est nécessaire de renseigner une date de fin de TMG au-delà de laquelle ce dernier deviendrait nul.

Aucun intérêt technique n’est calculé l’année de l’arrivée du New Business, dont l’entrée dans le portefeuille intervient en fin de période. Le TMGA correspond au maximum d’un pourcentage du TME de l’année précédente (à renseigner en input) et d’un pourcentage du taux servi de l’année précédente (à renseigner en input) net de chargements sur encours.

##### Participation aux bénéfices (Euro)

Pour rappel, la règlementation impose aux assureurs de reverser aux assurés un minimum de 85 % de leurs produits financiers et 90 % de leur résultat technique. Cette contrainte doit être vérifiée au niveau de l’entité.

La participation aux bénéfices est calculée au niveau de chaque segment d’épargne en Euro à partir d’un compte de participation aux résultats (faisant intervenir le solde de gestion, le solde technique et le solde financier).

Lorsque la contrainte règlementaire n’est pas vérifiée au niveau de l’entité, un montant additionnel est distribué à chaque segment au prorata des montants des PB contractuels.

La participation aux bénéfices est distribuée nette de chargement sur encours.

La chronologie des calculs est la suivante :

Flux de passif (Prestations +

frais)

Versement de la PB + Mouvement de PPE

Réallocation d’actifs

Evaluation des revenus d’actifs

Intégration des Intérêts techniques à l’encours de départ

Calculs des

revenus financiers disponibles après déduction des IT

Calculs des

revenus financiers distribuables

aux assurés

Détermination

du taux cible

31/12/N

Afin de lisser le taux distribué chaque année, un mécanisme de dotation et de reprise de PPE est implémenté en fonction de l’atteinte d’un taux cible.

Pour rappel, le taux distribué est le taux distribué à l’assuré. Cette variable permet de lisser les taux servis aux assurés en servant un taux de participation aux bénéfices élevé à ceux qui ont un TMG faible, et en servant un taux de participation aux bénéfices plus faible à ceux qui ont un TMG élevé afin de tendre vers l’égalisation des taux servis (IT + PB).

Deux taux sont ainsi comparés :

* Le taux cible qui reflète la revalorisation envisagée par l’assureur.
* Le taux de participation théorique que la compagnie devrait servir sur son produit Euro suivant ses résultats techniques et financiers de l’année, sans prise en compte des mécanismes de dotations et de reprises liés à la PPE

**Précision sur la modélisation de la revalorisation des contrats épargne euro :**

Les différents cas sont illustrés dans le fichier Excel « Analyse\_PB.xls » ci dessus De plus, dans l’onglet « arbre » de ce fichier, l’arbre décisionnel est représenté. Chaque élément cité ci-dessous est référencé à l’aide d’un numéro présent dans le fichier Excel.



Les différentes étapes de calcul sont les suivantes :

* Répartition des produits financiers entre assureur et assuré

On suppose les produits financiers nets de frais de placements de l’année connus (**référence (5) du fichier Excel**). Ces produits financiers sont « ventilés » d’une part entre assureur et assurés sur la base d’un « taux de distribution usuel » (**h1**). D’autre part, ces produits financiers sont également répartis entre « segment » avec une clé basée sur les volumes (un segment dans le modèle correspond à un regroupement de produits présentant les mêmes caractéristiques) **(4)**.

Cela permet donc de déterminer l’assiette de produits financiers à distribuer **(7)**.

Parmi cette assiette, la part liée aux Intérêts techniques est déjà connue. Les Intérêts Techniques (IT) **(11)** représentent dans le modèle la revalorisation accordée aux assurés relative à des Taux Minimum Garantis ou des clauses de revalorisation en cas de sortie en cours d’année prévues au contrat (assimilée donc à un TMGA, ou TMG annuel).

* Projection du taux cible

En parallèle, un taux cible, correspondant au taux que l’assureur souhaite distribuer à ses assurés, est projeté.

Ce taux cible est défini par canton **(0)** : Il dépend de la moyenne du TME sur 3 ans, de la performance des actions sur 3 ans et d’une constante additive, majorée du niveau de surperformance souhaitée (notée « supplément taux cible » dans la formule rappelée ci-dessous) De plus, un seuil plancher est intégré dans la définition du taux cible correspondant à x% du taux servi net l’année précédente (le paramètre x étant une hypothèse définie au niveau canton).

**En résumé, le taux cible retenu est donné par la formule suivante :**

**Taux cible canton = max (x% du taux servi l’année précédente canton ; taux cible de base \* (1+supplément taux cible canton))**

**Où**

**Taux cible de base = a \* Moyenne (TMEn ; TMEn-1 ; TMEn-2)**

**+ b \* Moyenne (Perf\_actionn ; Perf\_actionn-1 ; Perf\_actionn-2) + c**

**Les valeurs des paramètres a, b, c, supplément taux cible et x sont documentés pour chaque entité dans le plan complet des futures décisions de gestion.**

Ce taux cible permet de piloter la PPE. Il correspond à un taux cible net de chargements sur encours. Néanmoins dans le modèle, il est retranscrit brut de chargement sur encours **(13).**

Enfin, le montant de PB cible, brut de chargement, est calculé à partir de ce taux cible sachant qu’un plancher, égal au montant des chargements sur encours, est appliqué **(14)** (dans le fichier Excel, le taux cible brut de chargement après application de ce plancher est déduit **(14bis))**

* Pilotage de la PPE

La PPE (Provision pour Participation aux Excédents) est une réserve de participation aux bénéfices, que l’assureur a la possibilité de doter ou de reprendre en fin d’année, en fonction des produits financiers réalisés et de sa politique de revalorisation donnée aux contrats en portefeuille. Elle joue un rôle important dans le pilotage du montant finalement distribué aux assurés en fin d’année.

Les premières règles de gestion de la PPE sont les suivantes :

* La PPE dotée il y a 8 ans est automatiquement distribuée aux assurés **(20)**,
* Le stock de PPE est doté ou repris tout ou partie en fonction de la performance du portefeuille d’actifs et du montant cible de revalorisation
* Ajustement de la marge financière de l’assureur :

La marge financière de l’assureur correspond à la part des produits financiers conservés par l’assureur (selon les clauses de PB usuelles – cf point précédent « répartition des produits financiers entre assureur et assurés »). Cette marge financière peut varier à la hausse comme à la baisse, dans des limites définies (hypothèses correspondantes : Hausse maximale de la marge financière assureur et baisse maximale de la marge financière assureur), en fonction des produits financiers réalisés, du stock de PPE et du taux cible.

Le schéma suivant met en évidence les différents cas pouvant survenir au moment de la distribution de PB en fin d’année :

Cas 1

Les produits financiers ne sont pas suffisants pour couvrir les Intérêts Techniques

Cas 2

Les produits financiers sont suffisants pour servir le taux cible

Cas 3

Les produits financiers ne sont pas suffisants pour servir le taux cible, mais le taux cible peut être servi en utilisant la PPE

Cas 4

Les produits financiers et la PPE ne suffisent pas à servir le taux cible

Le montant global de revalorisation correspond aux intérêts techniques (bruts de chargements) + la PPE à libérer

Dans ce cas, l’assureur finance en partie les intérêts techniques bruts de chargements.

Le montant global de revalorisation correspond au maximum entre le montant cible et le montant contractuel + la PPE à libérer.

Dans ce cas, la marge financière de l’assureur est augmentée

et éventuellement, on a pu doter la PPE.

Le montant global de revalorisation correspond au montant cible.

On a eu besoin de reprendre tout ou partie de la PPE.

Le montant global de revalorisation correspond aux produits financiers + la totalité de la PPE + tout ou partie de la part variable de la marge financière assureur.

La PPE est alors consommée entièrement et la marge financière de l’assureur est réduite

Cas 1 *(exemple en année 9 dans le fichier Excel)*: si l’assiette de produits financiers affectés aux assurés **(7)** n’est pas suffisante pour servir les Intérêts techniques bruts de chargements sur encours **(soit 11+18)**, les assurés vont uniquement être revalorisés au TMG net, plus éventuellement la PPE datant de 8 ans **(20)** (qui doit être libérée conformément au texte règlementaire). De plus, la PPE ne pouvant pas servir à couvrir les IT brut, dans ce cas l’assureur finance une partie des intérêts techniques bruts de chargements sur encours.

Cas 2 *(exemple en année 1 dans le fichier Excel)*: On suppose que l’assiette de produits financiers affectés aux assurés **(7)** (combinée à l’éventuelle PPE à libérer ie la PPE datant de 8 ans **(20)**) est suffisante pour servir le taux cible (**(14)** en montants)).

Dans ce cas, la marge financière de l’assureur est augmentée (**10** - *montant positif*) tout en respectant le taux cible fixée et dans la limite définie (**h5**).

Par ailleurs, afin de ne pas engendrer d’importantes dotations de PPE, une hypothèse a été ajoutée (**h3**). Elle consiste à dire qu’une part minimale des produits financiers doit être distribuée « immédiatement » dans les PM (ou à l’inverse, la dotation à la PPE ne peut pas représenter plus d’un certain pourcentage des produits financiers de l’année). Supposons que le taux de distribution usuel des produits financiers soit de 95%. De plus, on indique parmi ces 95% quelle part à minima doit être distribuée immédiatement (prenons par exemple 90%). Cela signifie que la dotation à la PPE ne pourra pas représentée plus de 5% des produits financiers de l’année.

Ainsi dans ce cas, on aura un taux servi brut **(16)** qui sera égal au maximum (taux cible **(14bis)** ; [90% des produits financiers + éventuellement la PPE à libérer] **(15)**). Le delta entre le taux servi et la richesse à distribuer aux assurés après augmentation de la marge financière assureur (à savoir 95% des produits financiers – Hausse de la marge financière assureur + éventuelle PPE à libérer) est doté à la PPE **(21)**.

Cas 3 *(exemple en année 4 dans le fichier Excel)*: si l’assiette de produits financiers affectés aux assurés **(7)** (combinée à l’éventuelle PPE à libérer i.e la PPE datant de 8 ans **(20)**) n’est pas suffisante pour servir le taux cible (**(14)** en montants), alors on reprend tout ou partie de la PPE **(21)** pour atteindre ce taux cible.

Cas 4 *(exemple en année 6 dans le fichier Excel)*: si l’assiette de produits financiers affectés aux assurés **(7)** et toute la PPE disponible **(22)** ne sont pas suffisantes pour servir le taux cible (**(14)** en montants), alors on distribue les produits financiers **(7)** ainsi que la totalité de la PPE **(19)** et la marge financière de l’assureur est réduite, dans la limite définie **(h6)**, de manière à atteindre le taux cible (**10** *– montant négatif*).

Le modèle donne donc la possibilité à l’assureur d’utiliser la PPE comme il le souhaite (sous réserve de la contrainte réglementaire des 8 ans) et d’ajuster sa marge financière afin de « piloter » le taux servi à l’assuré.

* Spécificité PB Gresham :

Cette fonctionnalité implémentée dans le modèle de Gresham peut être utilisée dans d’autres modèles. Le canton GLT de Gresham comporte 3 segments d’épargne : Concordance 1&2, Concordance 3&4 et Legal Avenir.

Le taux distribué aux assurés du segment Legal Avenir correspond au taux distribué le plus élevé entre celui calculé pour le segment Legal Avenir et celui calculé pour le segment Concordance 1&2.

**Focus sur les revalorisations de l’UC :**

A la différence de l’effet cliquet sur l’Euro, la PM UC est revalorisée à partir du rendement des supports en unités de comptes.

##### Variation d’ACAV (UC)

Annuellement, la valeur de l’UC est réévaluée afin d’estimer les plus ou moins-values de l’UC. Elle est déterminée à partir du rendement de l’UC appliqué à la PM d’ouverture.

### Modélisation S2 de l’épargne

#### Calcul du Best Estimate

Le Best Estimate correspond à la somme actualisée au taux sans risque des flux de trésorerie futurs.

L’item BE du modèle Groupe APICIL permet le calcul du *Best Estimate* pour un scénario économique donné en P=0. Le BE global est composé du BE de frais et du BE hors frais.

(Règlement délégué du 10 octobre 2014, Sous-Section 2 Article 28 et Article 31)

Sous Solvabilité 2, le calcul du *Best Estimate* doit être effectué en univers Risque Neutre.

Le calcul du *Best Estimate* à partir du taux *forward* 1 an permet de respecter la cohérence entre le rendement des actifs et le taux actualisation en univers risque neutre. En effet, en univers risque neutre, les actifs évoluent en moyenne au taux sans risque.

Les Best Estimate Liabilities (BEL) et Garanti (BEG) sont calculés par le même modèle à l’aide de deux politiques de revalorisation différentes :

* Le BEL tient compte de prestations discrétionnaires, c’est-à-dire y compris participation aux bénéfices
* Le BEG tient compte uniquement des prestations garanties, c’est-à-dire des intérêts techniques et de l’écoulement de la PPE initiale

Les Best Estimate Euro et UC sont calculés en stochastique, pour chaque model point Le Best Estimate retenu pour le calcul du SCR est égal à la moyenne des Best Estimate obtenus sur les 1000 simulations.

**Focus sur le Best Estimate Euro :**

Pour chaque simulation, le Best Estimate est égal à la somme :

* Du Best Estimate de prestations : somme des flux futurs (rachats, rentes, décès, arbitrage) actualisés selon la courbe des taux associée à la simulation. La provision S1 restante à l’horizon de projection est intégrée au flux de la dernière année de projection. Les plus ou moins-values latentes des actifs non assujettis à la RDC sont également pris en compte à échéance.
* Du Best Estimate de frais : somme des flux de frais actualisés selon la courbe des taux associée à la simulation *(cf paragraphe « modélisation des frais »)*.

En effet, pour appréhender les éléments résiduels, une approche simple est d’attribuer les stocks de fin entre le BE et la réserve de réconciliation (i.e. entre assurés et assureur) selon une règle prédéfinie. Cette règle est généralement cohérente avec les actions du management mises en œuvre dans le modèle et doit respecter les exigences du code des assurances, les engagements contractuels ainsi que les pratiques de gestion.

Pour l’intégration des plus ou moins-values latentes à l’horizon, il convient de distinguer les plus ou moins-values latentes des titres relevant des textes R332-19 et R332-20.

### Valorisation des portefeuilles d’épargne

#### Méthode générale

La valorisation des portefeuilles d’épargne s’effectue au niveau Canton. Elle prend en compte les deux éléments suivants :

* L’Actif Net Réévalué : il représente la part de richesse qui serait immédiatement distribuable aux actionnaires dans le cas d’une cessation d’activité de l’entité.
* La valeur du portefeuille In-Force (VIF). La valeur du portefeuille se compose de la somme des flux actualisés de résultats futurs probables dégagés par les contrats en portefeuille, nette du coût d’immobilisation du capital requis. Ce calcul est notamment effectué à partir de la projection de comptes de résultats techniques dans les modèles. Les flux ne portent pas sur la production future des contrats d’épargne en cours (reversements libres et programmés) ; celle-ci est intégrée au Goodwill.

En fonction de la méthode de valorisation utilisée (directe ou indirecte), il n’est pas toujours possible de bien distinguer ces deux composantes de valorisation dans le modèle. En effet, le modèle gère les placements du canton de manière commune entre la partie technique et la partie non-technique (cumul des résultats techniques qui intègrent les fonds propres au fur et à mesure de la projection).

#### Value-of-In-Force

La Value-of-In-Force (VIF) d’un portefeuille se décompose de la manière suivante :

*PVFP stochastique*

Avec :

* PVFP (Present Value of Future Profits) : la somme des profits / pertes futurs probables actualisés
* TVFOG (Time Value of Financial and Optionnal Guarantees) : la valeur temps des options et garanties financières
* FCRC (Frictionnal Cost of Required Capital) : le coût de friction du capital requis
  + - * Le FCRC peut être déterminé à partir de la projection du SCR (calcul à réaliser hors modèle)
* CCNHR (Capital Cost of Non Hedgeable Risks) : le coût des risques résiduels non-diversifiables
  + - * Le FCRC peut être déterminé à partir de la marge de risque

La PVFP déterministe / stochastique est calculée dans le modèle au niveau canton. La PVFP est la valeur actuelle probable des profits / pertes futurs issus du portefeuille en cours. Elle est calculée avant impôts dans le modèle puis un taux unique est appliqué sur la PVFP (hors modèle) afin d’obtenir une PVFP après impôts (méthode semblable au calcul des impôts différés S2).

La différence de la PVFP déterministe et stochastique donne la TVFOG.

En risque-neutre, deux méthodes peuvent être réconciliées pour le calcul de la PVFP :

* Méthode directe : il s’agit de projeter les résultats techniques futurs du portefeuille et de considérer ensuite la somme actualisée de ces marges futures.

D’autres composantes s’ajouteront à la VAP des résultats techniques du fait de l’architecture du modèle. En effet, dans le modèle, les placements de chaque canton ne s’écoulent pas au même rythme que les provisions techniques puisque les résultats techniques de chaque exercice sont réinvestis dans des placements ; il convient donc de prendre en compte cette particularité dans les calculs de valeur. Par ailleurs, les montants des placements de chaque canton à l’initialisation ne correspondent généralement pas exactement au montant des provisions techniques du fait de créances ou dettes rattachés au canton ; cet écart de congruence a un impact sur le calcul des provisions Best Estimate ainsi que le résultat technique et doit donc être pris en compte dans le calcul de la valeur.

* Méthode indirecte : cette méthode se base sur le fait que les plus-values initiales de l’actif en représentation du portefeuille d’engagements sont réparties au cours de la projection entre la part revenant aux assurés (incluse dans le BE) et la part revenant à l’assureur (composant la PVFP).

#### Actif Net Réévalué

L’actif net réévalué (ANR) peut être obtenu au niveau canton. Il se décompose généralement de la manière suivante :

A partir du modèle, il est possible de calculer l’ANR avec les éléments suivants :

* Le résultat technique après impôts du canton pour l’exercice initial ;
* Les éventuels autres fonds propres initiaux du canton ;

La réserve de capitalisation et les plus-values en face des fonds propres sont intégrées dans la VIF car elles ne sont pas forcément distinguables en fonction de la méthode de valorisation utilisée (directe / indirecte).

# Comptabilité et Frais

## Comptabilité

### Compte de résultat

Il existe quatre modules permettant la restitution des comptes de résultats à chaque niveau de l’architecture (segment / canton / entité) :

1. Compte de résultat au niveau d’un segment technique
2. Compte de résultat au niveau d’un segment non technique (incluant le calcul de l’impôt)
3. Compte de résultat à un niveau agrégé (canton ou entité)

#### Compte de résultat technique

Chaque compte de résultat du niveau segment est utilisé pour constituer le compte de résultat au niveau canton ou entité.

Les postes du compte de résultat sont détaillés dans les spécifications techniques du modèle Groupe APICIL.

### Bilan en norme S1

Il existe deux modules permettant la restitution des bilans à chaque niveau de l’architecture souhaité (canton / entité) :

1. Bilan au niveau canton
2. Bilan au niveau entité

Les postes du bilan sont détaillés dans les spécifications techniques du modèle Groupe APICIL.

### Bilan prudentiel

Le bilan prudentiel est construit à la maille entité uniquement et au pas de temps P=0.

Les postes du bilan prudentiel sont détaillés dans les spécifications techniques du modèle Groupe APICIL.

## Frais

### Modélisation générique des frais

La modélisation des frais dans le modèle Groupe APICIL est commune à l’ensemble des segments de passif (Euro, Rentes, Cash-Flows, AT, RC, etc…) et paramétrée au niveau segment et canton dans les inputs du modèle.

Les postes de frais modélisés correspondent aux postes par destination détaillés dans le compte de résultat, à savoir :

|  |
| --- |
| Frais internes de gestion des prestations |
| Frais de gestion des prestations déléguées |
| Frais internes d’acquisition |
| Commissions d’acquisition |
| Frais d’administration interne |
| Frais d’administration en délégation |
| Autres frais internes |
| Autres frais en délégation |
| Frais interne de placement |
| Frais externe de placement |
| Provision de frais |
| Remise de gestion |

Remarque : la remise de gestion représente la gestion pour compte de tiers (dotation perçue pour la gestion des contrats non assurés par la compagnie)

La modélisation de chacun des postes peut être fondée sur l’évolution de plusieurs assiettes :

* Encours (en début d’année)
* Prestations
* Cotisation
* Valeur comptable des actifs (en représentation des passifs du segment, en début d’année)
* Valeur de marché des actifs (en représentation des passifs du segment, en début d’année)

Ainsi que sur des frais fixes.

Pour les segments d’épargne, les drivers de frais suivants sont également disponibles :

* Nombre de contrats
* Nombre de rachats totaux
* Nombre de décès

Ces drivers supplémentaires permettent ainsi une modélisation des frais d’épargne en coût unitaire.

Pour chaque poste de frais liste dans la table ci-dessus, **une chronique de taux de frais** est paramétrée en input du modèle Groupe APICIL ainsi qu’**une** **chronique de frais fixes**, afin de déterminer le montant de frais à chaque pas de projection, pour le segment en question.

D’autre part, **une chronique d’inflation** des frais est renseignée au niveau de chaque canton, et appliquée à l’ensemble des segments de passifs sous-jacents. L’inflation est appliquée à l’ensemble des postes de frais.

La rétrocession des chargements par les Asset Managers des OPCVM UC est prise en compte dans le modèle Groupe APICIL. La partie des chargements prélevés sur les contrats et non perçus par la compagnie (commissions versés aux apporteurs et chargements conservés par les AM) est modélisée comme des frais pour celle-ci. Ainsi, la part des chargements non conservée par la compagnie est prise en compte dans le poste *Commission d’Acquisition* (non choqué).

### Application de la formule standard de Solvabilité 2

#### Calcul du Best Estimate de Frais

Chaque segment de passif prévoit de calcul du Best Estimate hors frais et du Best Estimate de Frais. Ce dernier est fondé sur les flux de frais actualisés au taux sans risque, en tenant compte de l’ensemble des postes détaillées au paragraphe précédent.

Un ajustement du Best Estimate de frais est réalisé pour tenir compte des flux restants au-delà de l’horizon de projection.

# Briques Actifs/ALM

## Actifs

### Les différentes classes d’actifs modélisées

Les différentes classes d’actifs modélisées dans le modèle Groupe APICIL sont les suivantes (hors périmètre unités de comptes) :

* Action
* Private Equity
* Participations
* Obligation taux fixe Corporates
* Obligation taux fixe Etat
* Obligation taux variable
* Obligation indexées sur l’inflation
* Immobilier
* Monétaire
* Obligations perpétuelles
* OPCVM Obligataires
* Cap spread
* Obligations convertibles

A noter que les unités de comptes sont modélisées à travers une classe spécifique : OPCVM UC.

Les paragraphes suivants ont pour objectif de présenter les fonctionnalités et les principes de modélisation de chaque classe d’actifs.

#### Classe « Action »

Les grandes étapes de la modélisation des actions sont les suivantes :

* Calcul de la valeur de marché avant transaction (c’est-à-dire avant application de la stratégie ALM) :
  + En P=0, il s’agit de la valeur de marché issue des données. En cas d’activation du choc action, la valeur de marché initiale correspond à la valeur de marché choquée.
  + Pour tout P>0, il s’agit de la valeur de marché du titre au pas de projection précédent à laquelle on applique le taux d’évolution de l’indice lié au titre provenant de l’ESG. Plusieurs indices représentatifs de différentes catégories (actions en direct, OPCVM, gestion alternative) peuvent être utilisés.
* Calcul de la valeur de marché après transaction : il s’agit de la valeur de marché avant transaction à laquelle on applique la proportion d’actifs réallouée. La réallocation s’effectue proportionnellement à la valeur de marché de chacune des lignes de la poche. Une proportion d’actifs réallouée supérieure (inférieure) à 1 correspond à un investissement (désinvestissement). Si la poche est entièrement vide, le montant investi par titre correspond à la valeur de marché cible divisée par le nombre de lignes en portefeuille.
* Calcul de la valeur comptable brute avant transaction :
  + En P=0, il s’agit de la valeur comptable brute issue des données
  + Pour tout P>0, il s’agit de la valeur comptable brute après transaction du pas de projection précédent.
* Calcul de la valeur comptable brute après transaction. Deux cas sont envisageables :
  + Cas d’un investissement : la valeur comptable avant transaction est augmentée du montant de l’investissement (on valorise en normes actuelles à la valeur d’achat des titres)
  + Cas d’un désinvestissement : la valeur comptable avant transaction est diminuée du ratio « valeur de marché cible / valeur de marché avant transaction ».

A noter qu’un taux de réalisation de plus-value latente peut être défini en input afin de réaliser des produits de placements supplémentaires.

* Calcul des dividendes par application du taux de dividende sur la valeur de marché avant transaction.
* Calcul des plus ou moins-values latentes par différence entre la valeur de marché et la valeur comptable nette de PDD.
* Calcul des plus ou moins-values réalisées lors de la stratégie d’achat/vente (ALM)[[1]](#footnote-1)
* Calcul de la PDD (Provision pour Dépréciation Durable) qui est dotée à hauteur de la moins-value latente de chaque titre si l’écart entre la valeur comptable brute et la valeur de marché est supérieur à x% (cette variable est paramétrable).

En synthèse :

*Taux d’évolution de l’indice dans l’ESG*

*Application du taux de dividendes*

***……***

VM après transaction (N-1)

VCB après transaction (N-1)

VM avant transaction (N)

VCB avant transaction (N) = VCB après transaction (N-1)

Dividendes

ALM

VM après transaction (N)

VCB après transaction (N)

*Montant à désinvestir / investir + taux de réalisation de PVL*

#### Classes «Private equity » et participations

La modélisation est exactement la même que pour la classe action sauf que ces deux classes d’actifs font référence à deux indices distincts au niveau de l’ESG.

Il convient également de noter que pour les participations un input supplémentaire est requis : il s’agit de définir le caractère « stratégique » ou non du titre (nécessaire pour le calcul du SCR action).

#### Classes « Obligations assimilables du Trésor » et « Obligation à taux fixe »

Les principes détaillés ci-dessous sont les mêmes pour les OAT (ou obligations d’état) et OTF. Néanmoins, dans le modèle Groupe APICIL, ces deux catégories sont distinguées car les hypothèses (notamment en ce qui concerne les nouveaux investissements) sont différentes (cf spécifications ADDACTIS® Modeling).

Les principales variables de la modélisation sont présentées ci-dessous :

* Le spread: il existe deux méthodes de détermination du spread, laissées au choix de l’utilisateur :
* 1ère méthode : une comparaison entre valeur de marché renseignée et valeur de marché théorique correspondant à une probabilité de défaut nulle est d’abord effectuée. La probabilité de défaut est ensuite déterminée de manière itérative jusqu’à ce que la valeur de marché théorique soit égale à la valeur de marché renseignée.
* 2ème méthode : c’est la probabilité de défaut associée à la notation du titre qui est utilisée; néanmoins cette valeur calculée ne correspond pas nécessairement à la VM renseignée en inputs.

Dans les deux cas, le spread est maintenu constant au fil de la projection et il est égal au spread initial.

* Le nominal est ajusté chaque année de la probabilité de défaut et diminué en cas de désinvestissement.
* Les coupons sont déterminés en appliquant le taux de coupon annualisé sur le nominal.
* Le remboursement du nominal a lieu lors de l’arrivée à échéance de l’obligation et correspond au montant du nominal n’ayant pas fait défaut.
* La valeur de marché avant transaction est égale à la somme actualisée, selon la courbe des taux, des flux futurs probabilisés (coupons et nominal).
* La valeur de marché après transaction:
  + En P=0, la valeur de marché est recalculée comme la somme actualisée, selon la courbe des taux, des flux futurs probabilisés.
  + Pour tout P>0, deux cas peuvent se produire :
    - Cas d’un investissement : il est procédé à l’achat de la nouvelle obligation. Les caractéristiques de la nouvelle obligation sont récupérées au sein de la table des OTF à acheter. Parmi ces caractéristiques sera renseigné notamment le spread qui sera ajouté au taux de coupon.
    - Cas d’un désinvestissement : la cession se faisant selon soit uneméthode proportionnelle soit une méthode FIFO (à paramétrer en inputs), La valeur de marché avant transaction est alors diminuée de la part d’actif vendue.
* La valeur comptable brute avant transaction est égale à la valeur comptable brute après transaction du pas de projection précédent. Elle est diminuée chaque année de la probabilité de défaut.
* La valeur comptable brute après transaction :
  + En P=0, il s’agit de la valeur comptable brute issue des données
  + Pour tout P>0, deux cas peuvent se produire :
    - Cas d’un investissement : on récupère les caractéristiques des nouvelles obligations au sein de la table d’input.
    - Cas d’un désinvestissement : on récupère les valeurs avant transaction issues de la table « avant transaction » et on les pondère par la part d’actif vendue.
* Le coupon couru est égal à la fraction du coupon correspondant à la durée écoulée depuis le paiement du dernier coupon.
* La surcote/décote comptable, calculée par amortissement linéaire, correspond à la différence entre valeur actuelle nette de coupons courus et la valeur comptable brute.
* La duration de l’obligation correspond à la somme des durées pondérées par les flux probables à percevoir (coupons et nominal) rapportée à la valeur présente du titre.
* Le défaut total est égal à la somme du défaut survenu sur la valeur comptable brute, sur le coupon couru et sur la surcote/décote.

En synthèse :

**Instant P (avant transaction)**

Calculs du portefeuille

Après transaction :

Si désinvestissement : réajustement des valeurs de marché, valeurs comptables…

Si réinvestissement :

Nouveaux titres ainsi que nouvelles caractéristiques (taux, spread…)

Caractéristiques des titres en portefeuille (valeur de marché, nominal, taux, maturité, Valeur comptable…)

+ recalcul du spread

Calculs des flux : coupons, remboursements…

Calculs du portefeuille

avant transaction :

Valeurs de marché, valeurs comptables, S/D…

**Initialisation**

**Instant P (après transaction)**

ALM

#### Classe « Obligation à taux variable »

Le fonctionnement des obligations à taux variables est le même que pour les obligations à taux fixes aux exceptions suivantes près :

- Le taux « coupon » qui est défini pour les OTF est remplacé par un taux variable (taux court/taux long) + un spread. Ainsi à chaque pas de temps P, le coupon est notamment recalculé à partir de la courbe des taux définie en P. De plus, le calcul de la valeur marché des titres à un instant P nécessite de calculer les taux forwards du taux variable sur la base de la courbe des taux en P.

- Les plus ou moins-values réalisées lors de la vente ne sont pas dotées à la réserve de capitalisation mais viennent alimenter les revenus financiers des placements de l’année.

**Horizon de distribution des produits financiers de la réserve de capitalisation**

Les produits financiers des actifs en représentation de la réserve de capitalisation sont distribués aux assurés jusqu’à un horizon fixé spécifique à chaque entité (défini en paramètre). Au-delà de cet horizon, les produits financiers reviennent à l’assureur.

#### Classe « Obligation indexées sur l’inflation »

La modélisation des obligations indexées sur inflation s’articule autour des mêmes principes que les obligations à taux fixes avec les spécificités suivantes :

* Le nominal est distingué entre deux notions : nominal émission et nominal indexé en P=0
* A chaque pas de temps, le nominal indexé est incrémenté de l’inflation annuelle. De plus, le coupon est calculé sur la base de ce nominal indexé.
* A l’échéance, le remboursement de nominal est égal au maximum entre le nominal d’émission et le nominal indexé (échéance).
* Le calcul de valeur de marché à chaque pas de temps P est basé sur la courbe des taux en P et sur les perspectives d’inflation.
* Lors de l’achat de nouvelles obligations, le taux de coupon annuel est fixé de telle sorte que le nominal à l’achat soit égal à la valeur de marché de l’obligation.

#### Classe « Obligations Perpétuelles »

Les grandes étapes de modélisation de ces titres sont les suivantes :

* Pour cette classe d’actif, il n’y a pas de date de remboursement paramétrée. De ce fait, il n’y a pas de calcul de surcote/décote.
* Calcul des montants de coupons : ils sont obtenus en appliquant le taux de coupon au nominal (et division par la fréquence des coupons) lui-même ajusté à chaque pas de projection, en fonction des investissements ou désinvestissements provenant de l’ALM.

A noter que le taux de coupon est déterminé en fonction du type de perpétuelles :

* + Perpétuelle fixe : le taux de coupon est égal à celui renseigné dans les inputs
  + Perpétuelle variable : le taux de coupon est égal au spread plus le taux sans risque récupéré de l’ESG, dépendant de la *Maturite\_hors\_spread,* renseigné en input.
* Calcul de la valeur de marché avant transaction (c’est-à-dire avant application de la stratégie ALM) : son évolution est modélisée avec la formule suivante (avec VM la valeur de marché du titre et r le taux d’actualisation) :
  + Pour les perpétuelles à taux fixe : ∆𝑉𝑀=−𝑉𝑀×𝑆𝑒𝑛𝑠𝑖𝑏𝑖𝑙𝑖𝑡é×∆𝑟
  + Pour les perpétuelles à taux variable l’évolution de la valeur de marché est paramétrée en inputs de l’ESG.
* Calcul de la valeur de marché après transaction : l’application de la stratégie ALM détermine un montant cible à détenir en obligations perpétuelles. On applique alors le ratio ‘valeur de marché cible globale / valeur de marché avant transaction’ sur chacun des titres. On notera qu’un ratio supérieur (inférieur) à 1 correspond à un investissement (désinvestissement).
* Calcul de la valeur comptable brute avant transaction : il s’agit de la valeur comptable brute après transaction du pas de projection précédent.
* Calcul de la valeur comptable brute après transaction : 2 cas sont envisageables :
  + Cas d’un investissement : la valeur comptable avant transaction est augmentée du montant de l’investissement (on valorise en normes actuelles à la valeur d’achat des titres)
  + Cas d’un désinvestissement : la valeur comptable avant transaction est diminuée par le ratio mentionné ci-dessus (‘valeur de marché cible globale / valeur de marché avant transaction’).
* Calcul des plus ou moins-values latentes par différence entre la valeur de marché et la valeur comptable nette de PDD.
* Calcul des plus ou moins-values réalisées lors de la stratégie d’achat/vente (ALM)[[2]](#footnote-2)
* Au niveau du calcul des provisions financières, les obligations perpétuelles sont classées comme des actifs de type R. 332-20.
* Calcul de la PDD (Provision pour Dépréciation Durable) qui est dotée à hauteur d’une quote-part de la moins-value latente de chaque titre si l’écart entre la valeur comptable et la valeur de marché est supérieur à 20% (cette variable est paramétrable).

En synthèse :

*Evolution selon nature TF / TV*

*Montant à désinvestir / investir + taux de réalisation de PVL*

VM après transaction (N-1)

VCB après transaction (N-1)

VM avant transaction (N)

VCB avant transaction (N) = VCB après transaction (N-1)

Coupons = Nominal \* taux coupon

ALM

VM après transaction (N)

VCB après transaction (N)

#### Classe « Immobilier »

Le traitement de l’immobilier d’exploitation est semblable à celui de l’immobilier de placement. La seule différence pour l’immobilier d’exploitation provient du fait que cette classe n’est pas soumise à la stratégie ALM. En effet, de par leur nature, on considère qu’il n’y a pas d’achat-vente pour l’immobilier d’exploitation. Ainsi le pilotage de réalisation des plus ou moins-values lors de la stratégie ALM n’est également pas appliqué pour l’immobilier d’exploitation.

Les grandes étapes de modélisation sont les suivantes :

* Calcul de la valeur de marché avant transaction: il s’agit de la valeur de marché du titre au pas de projection précédent à laquelle on applique le taux d’évolution de l’indice lié au titre (provenant de l’ESG). Plusieurs indices représentatifs de différentes catégories (immobilier de placement, immobilier d’exploitation) peuvent être utilisés.
* Calcul de la valeur de marché après transaction :
* Pour P=0, il s’agit de la valeur de marché issue des données
* Pour P>0, deux cas peuvent se présenter :
  + Cas d’un investissement : il est procédé à l’achat d’un nouveau titre immobilier.
  + Cas d’un désinvestissement : il s’agit de la valeur de marché avant transaction à laquelle on retranche la part d’actif vendue au titre de l’ALM et au titre de la réalisation des plus ou moins-values latentes.
* Calcul de la valeur comptable brute avant transaction: il s’agit de la valeur comptable brute après transaction du pas de projection précédent.
* Calcul de la valeur comptable brute après transaction:
* Pour P=0, il s’agit de la valeur comptable brute issue des données
* Pour P>0, deux cas peuvent se présenter :
  + Cas d’un investissement : on récupère les caractéristiques du nouveau titre acheté.
  + Cas d’un désinvestissement : on récupère les valeurs avant transaction et on les diminue de la part d’actif vendue au titre de l’ALM et au titre de la réalisation des plus ou moins-values latentes.
* Calcul des loyers nets: ils sont égaux aux taux de loyers issus de l’ESG, appliqués à la valeur de marché avant transaction.
* Calcul de l’amortissement: il est obtenu en multipliant la valeur comptable brute par la durée écoulée depuis la date d’achat, divisée par la durée de vie du bien. Bien qu’initialisée en donnée, la valeur de l’amortissement est recalculée en 0.
* Calcul des plus ou moins-values latentes : il s’agit de la différence entre la valeur de marché après transaction et la valeur nette comptable de chaque ligne d’immobilier.
* Calcul des plus ou moins-values réalisées lors de la stratégie ALM : un taux de réalisation des plus-values permet de piloter la part vendue chaque année pour réalisation de plus-values en fonction d’un seuil relatif de plus-values. Lors du franchissement de ce seuil, la plus-value est réalisée.
* Calcul de la PDD qui est dotée à hauteur de la moins-value latente de chaque titre si l’écart entre la valeur comptable brute, nette d’amortissement, et la valeur de marché est supérieur à x% (cette variable est paramétrable).

En synthèse :

VM après transaction (N-1)

VCB après transaction (N-1)

VM avant transaction (N)

VCB avant transaction (N) = VCB après transaction (N-1)

Loyers

ALM

VM après transaction (N)

VCB après transaction (N) + actualisation de l’amortissement

*Taux d’évolution de l’indice dans l’ESG*

*Application du taux de loyers*

*Montant à désinvestir / investir + taux de réalisation de PVL*

Si réinvestissement :

Nouvelles lignes (caractéristiques…) caractéristiques

#### Classe « Monétaire »

Le monétaire génère chaque année des intérêts sur compte calculés en appliquant le taux de rémunération (qui correspond au taux forward 1 an) à la valeur du cash de début d’année.

Par ailleurs, le modèle Groupe APICIL peut intégrer une rémunération des avoirs en banque à un taux d’intérêt qui peut être différent du taux sans risque dans le cas d’une étude Business Plan (via un spread en supplément du taux sans risque).

#### Classe « OPCVM Obligataire »

Les OPCVM obligataires sont modélisés de telle sorte qu’ils ne génèrent pas de flux (coupons, dividendes). L’évolution de la valeur de marché avant transaction est paramétrée par une méthode de sensibilité.

La valeur de marché après transaction ainsi que la VCB après transaction sont gérées en fonction de l’ALM, de la même façon que pour les actions.

#### Classe « Cap spread »

La modélisation du CAP spread s’articule autour des principes suivants :

* Le taux strike down et le taux strike up du CAP sont déterminés en input du modèle
* Le taux de paiement annuel du CAP est déterminé d’après le taux sous-jacent, et les deux taux décrits précédemment.
* Le taux sous-jacent correspond à un taux forward dont la maturité est déterminée en input du modèle. Cette maturité doit être un nombre entier.
* La valeur de marché avant transaction/après transaction est égale à la somme actualisée, selon la courbe des taux, des flux futurs.
* La valeur comptable brute après transaction: la valeur comptable brute reste égale au prix d’achat, jusqu’à l’échéance du CAP. En revanche un amortissement linéaire est calculé à chaque pas de projection.

#### Classe « Obligations convertibles »

Les obligations convertibles sont modélisées comme les obligations à taux fixe mais avec une composante optionnelle en plus. Deux inputs supplémentaires sont donc définis par rapport à une obligation taux fixe : la valeur de marché de la composante optionnelle et son delta (par rapport au marché action). L’évolution de la valeur de marché de cette partie optionnelle est définie en fonction de son delta renseigné en inputs et de la variation du sous-jacent associé (un des indices actions de l’ESG).

#### Classe « OPCVM UC »

La classe d’actifs UC est modélisée en « OPCVM Types » composés de trois grandes poches (actions, taux, immobilier). Jusqu’à 3 OPCVM types peuvent être modélisés.

Les grandes étapes de la modélisation sont les suivantes :

* Calcul de la valeur de marché avant transaction (c’est-à-dire avant prise en compte des flux de passifs nets de l’année en cours) : il s’agit de la valeur de marché du titre au pas de projection précédent à laquelle on applique le taux de rendement moyen de l’OPCVM. Ce taux de rendement moyen est calculé sur la base des proportions (Taux, immobilier, action) associée à chaque OPCVM d’une part et sur les rendements associés à chacune de ces classes d’actifs d’autre part.
* Calcul du rendement de l’OPCVM UC : on applique les proportions d’actifs du fonds à leurs rendements associés.
* Calcul de la valeur unitaire :
  + : il s’agit de la valeur unitaire issue des données.
  + : il s’agit de la valeur unitaire au pas de projection précédent à laquelle on applique le taux de rendement de l’UC.
* Calcul de la valeur de marché après transaction : elle est calculée à partir de la valeur marché avant transaction et des cashflows nets associés aux passifs.

### Les provisions d’actifs

#### Provision pour Dépréciation Durable (PDD)

La Provision pour Dépréciation Durable (PDD) est calculée ligne à ligne pour l’ensemble des classes d’actifs modélisées suivantes :

* Action
* Private Equity
* Participations stratégiques
* Obligations perpétuelles
* Immobilier
* OPCVM Obligataires

Lorsque le ratio Valeur de Marché/Valeur Comptable Brute du titre devient inférieur à 80% (variable paramétrable), l’ensemble de la moins-value potentielle est dotée en PDD.

La PDD est reprise intégralement chaque année si le ratio précédemment défini repasse au-dessus du seuil de 80%. Le cas échéant, la PDD est maintenue, voire dotée si la moins-value latente s’est aggravée.

#### Provision pour Risque d’Exigibilité (PRE)

La PRE concerne le même périmètre d’actifs que celui de la PDD précédemment défini.

La Provision pour Risque d’Exigibilité est dotée lorsque l’ensemble de ces actifs est en moins-value latente par rapport à leur prix d’acquisition. La PRE est passée nette de provision pour dépréciation durable (PDD) et est dotée par tiers. Elle est calculée au niveau entité et est réaffectée au niveau canton au prorata des Provisions Mathématiques.

Cette provision est considérée par le Code des assurances comme faisant partie des provisions techniques. Elle est inscrite au passif du bilan dans les postes 3i (Vie) et 3j (Non Vie) Autres provisions techniques.

#### Réserve de capitalisation

L’ensemble des mécanismes de la réserve de capitalisation (RDC) concerne les classes d’actifs suivantes :

* Obligation taux fixe Corporates
* Obligation taux fixe Etat
* Obligation indexées sur l’inflation
* Obligations convertibles

Compte-tenu de certaines règlementations nationales qui ne prévoient pas la constitution de celle-ci, le modèle Groupe APICIL permet de désactiver la dotation de la réserve de capitalisation.

Si le canton est soumis à la dotation de la réserve de capitalisation, les plus ou moins-values réalisées avant échéance des obligations de type OAT, OTF, OATi et obligations convertibles sont intégrées à la réserve de capitalisation. A l’inverse, si le canton ne prévoit pas la constitution d’une réserve de capitalisation, les plus ou moins values réalisées avant échéance sont, au même titre que les plus ou moins-values réalisées à échéance, intégrées au résultat.

Plus ou moins-values réalisées avant échéance des OAT, OTF, OATi, oblig convertibles

Intégrées au résultat

Dotées à la réserve de capitalisation

NB en cas de moins-values réalisées sur ce périmètre d’actifs : Si le stock de RDC est insuffisant pour absorber les moins-values réalisées, le delta est intégré au niveau du résultat financier de l’année.

Enfin, la réserve de capitalisation est gérée au niveau canton (i.e Portefeuille).

### Les revenus financiers

**Périmètre Hors UC :**

Les revenus financiers concernant les actifs (Hors UC) sont composés à chaque pas de temps de :

Les coupons, les loyers, les dividendes, les intérêts sur le monétaire et sur les remboursements obligataires ***(\*)***

+ Les PMV réalisées (sauf OTF, OAT, Obligations indexées sur inflation et obligations convertibles dont les PMV mouvementent la réserve de capitalisation dans la limite du stock disponible)

+ Les revenus liés à l’indexation sur inflation (effet de la revalorisation du nominal pour les obligations indexées sur inflation)

+ Les variations de surcôte/décôte

+ Les variations de coupons courus

+ Les amortissements (immobilier, cap spread)

+ Les défauts éventuels sur les obligations (en univers risque neutre, le spread initial est traduit en probabilité de défaut, qui s’applique au nominal, à la valeur comptable brute, au coupon couru et à la surcote/décote chaque année ; le défaut sur chacun de ces éléments comptables est alors intégré dans les résultats financiers de l’année)

+ La variation de PDD

*(\*) La stratégie ALM a lieu au 31/12 de l’année en même temps que la survenance des flux de passifs. Ainsi les remboursements d’obligations et les tombées de coupons en cours d’année sont rémunérés au taux 1 an au prorata temporaris jusqu’au 31/12. Cette rémunération modélisée pour les Obligations à taux fixe entre dans l’assiette des revenus financiers de l’année.*

**Périmètre UC :**

Concernant les UC, les revenus financiers qui correspondent également aux ACAV sont obtenus de la façon suivante pour chacun des OPCVM type :

ACAV OPCVMi (P) = Valeur de marché après transaction OPCVMi (P-1) \* taux de rendement moyen OPCVMi (P)

## ALM

### Périmètre Hors UC

Trois types de stratégies sont possibles :

* + La stratégie 1 correspond à une stratégie d’allocation cible des stocks (i.e l’allocation d’actifs en % de valeur de marché est maintenue constante)
  + La stratégie 2 correspond à une stratégie d’allocation cible des flux pour laquelle les taux de répartition de l’allocation cible sont appliqués sur le cash flow total à investir ou désinvestir.
  + La stratégie 3 correspond à une stratégie d’allocation cible des stocks avec la contrainte de non réalisation de moins-values latentes pour les actifs hors obligataires (i.e Hors OTF, OAT, OATi, OTV). Cela signifie qu’en cas de cash-flows négatifs, les classes d’actifs non obligataires (Action, Private Equity, Obligations perpétuelles, Immobilier, OPCVM Obligataires) ne sont pas cédées.

NB : La stratégie d’allocation ne s’applique ni sur l’immobilier d’exploitation ni sur les participations.

L’allocation cible qui détermine la répartition entre les différentes classes d’actif est paramétrée en inputs.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Actions** | **OTF** | **OAT** | **Immobilier** | **OATi** | **Monetaire** | **OTV** | **Oblig\_Perpetuelles** | **OPCVM\_Oblig** |
| 2,42% | 71,60% | 4,63% | 1,23% | 1,08% | 5,04% | 6,63% | 1,43% | 5,93% |

*Exemple d’Input Allocation Cible*

De plus cette répartition ainsi que le type de stratégie (1,2,3) sont définis pour chaque pas de temps.

Les grandes étapes de la modélisation sont les suivantes :

1. Calcul de la valeur de marché avant transaction de chaque classe d’actif
2. Calcul des flux nets (actifs, passifs et bas de bilans).

Les flux d’actifs sont les suivants :

* En produits : les dividendes, les loyers, les coupons, les remboursements obligataires
* En charges : les frais de placements

Les flux de passifs sont les suivants :

* En produits : les primes, les chargements sur encours et sur acquisitions pour les UC, les arbitrages UC->euro
* En charges : les prestations (rachats, décès…), les arbitrages euro->UC, les frais (y compris pour les supports en UC) ; le paiement des impôts.

Les flux afférents aux bas de bilans correspondent à l’écoulement des postes de bas de bilans au prorata des provisions.

Le total cash-flow net est alors calculé par différence entre les flux d’actifs et les flux de passifs, et en prenant en compte également les flux afférents aux bas de bilans.

1. La valeur de marché après transaction résulte de la somme de la valeur de marché avant transaction et du total cash-flow net.

4) Répartition de la valeur de marché après transaction par classe d’actifs. Ainsi, selon la stratégie paramétrée, les calculs suivants vont être réalisés :

Si stratégie 1, on a :

Valeur de marché après transaction actif i = (valeur de marché totale avant transaction + total CF net ) \* allocation actif i

La stratégie d’allocation cible des stocks consiste à effectuer un rebalancement de la trésorerie dégagée au cours de l’année selon une allocation cible définie au départ (égale à la proportion initiale des actifs par exemple). L’objectif est de conserver la part de chaque actif constante en valeur de marché durant la projection.

Si stratégie 2, on a :

Valeur de marché après transaction actif i = valeur de marché totale avant transaction actif i + total CF net \* allocation actif i

Un ajustement est éventuellement réalisé si le montant à désinvestir sur une classe d’actif est supérieur à la VM avant transaction de cette classe d’actif (cet ajustement est réparti sur les autres classes d’actifs qui le permettent).

Si stratégie 3, on a :

On applique la même méthode que la stratégie 1 sauf que si le total CF net est négatif, le paramètre « allocation actif i » est nul pour les classes d’actifs non obligataires en moins-values latentes. Un ajustement est alors effectué sur les autres classes d’actifs pour avoir une répartition totale égale à 100%.

En synthèse, on a :

**Flux de variation des bas de bilan**

VM avant transaction globale

Total CF net

VM après transaction globale

VM après transaction pour chaque classe d’actif

*En fonction de la stratégie définie*

**Flux d’actifs  :**

* Produits : coupons, remboursements obligataires, loyers, dividendes
* Charges : frais de placements

**Flux de passifs :**

* Produits : primes, chargements sur encours et sur acquisition UC…
* Charges : prestations, frais, impôts…

### Périmètre UC

Pour les supports en unités de compte, l’ALM est géré pour chacun des « OPCVMs type » (cf Classe « OPCVM UC »). Pour chaque type d’OPCVM, la valeur de marché après transaction est égale à la somme de la valeur de marché avant transaction (correspondant à la valeur de marché de l’OPCVM au pas P uniquement après revalorisation, i.e après application du taux de rendement moyen pondéré des proportions immobilier, taux, action) et des flux nets liés à l’OPCVM au pas P (les flux nets correspondent notamment aux primes nettes versées sur l’OPCVMi moins les rachats, arbitrages sortants concernant cet OPCVM).

# Solvabilité 2

## Valorisation des actifs et des passifs

### Valorisation des actifs

Conformément à l’article 75 de la directive Solvabilité 2, les actifs sont valorisés au montant pour lequel ils pourraient être échangés dans les conditions normales, c’est-à-dire en valeur de marché.

### Valorisation des passifs

Conformément à l’article 77 de la directive Solvabilité 2, la valeur des provisions techniques est égale à la somme de la meilleure estimation et de la marge pour risque.

**La meilleure estimation** correspond à la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs, sur la base de la courbe des taux sans risque fournie par l’EIOPA. Ce calcul est réalisé dans le sous modèle.

La somme de ces deux éléments est notée **BEL** (*Best Estimate of Liabilities*) et représente la meilleure estimation des engagements de l’assureur (hors marge de risque).

1. La modélisation permet de piloter le résultat financier en réalisant une partie des plus-values (par exemple 10% pour les actions) à chaque année de projection. La valeur comptable après transaction est alors ajustée en conséquence. [↑](#footnote-ref-1)
2. La modélisation permet de piloter le résultat financier en réalisant une partie des plus-values (par exemple 10% pour les obligations perpétuelles) à chaque année de projection. La valeur comptable après transaction est alors ajustée en conséquence. [↑](#footnote-ref-2)