



SECRETARIAT GÉNÉRAL

Modalités relatives à l'utilisation d'un modèle interne pour les organismes et groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2

(Version du 08/11/2023)

Table des matières

1.	Introduction.....	5
2.	Le périmètre et la structure du modèle sont pertinents.....	6
2.1.	Distribution de probabilité prévisionnelle	6
2.2.	Utilisation de simulations pour approximer la distribution de probabilité prévisionnelle	6
2.3.	Modèle interne partiel en termes d'unités opérationnelles majeures.....	7
2.4.	Sélection des risques intégrant le modèle interne.....	7
2.5.	Décisions futures de gestion	7
3.	L'évaluation du bilan à un an pour le calcul du capital de solvabilité requis à l'aide du modèle interne est adéquate	8
3.1.	Cohérence méthodologique.....	8
3.2.	Utilisation de simplifications, d'approximations et d'hypothèses dans l'évaluation du bilan à un an	8
3.3.	Coordination de l'évaluation du bilan prudentiel et du calcul du capital de solvabilité requis	8
3.4.	Méthodes de réplcation	9
4.	Les facteurs de risques utilisés dans le modèle interne sont appropriés.....	9
4.1.	Documentation.....	9
4.2.	Validité permanente.....	10
4.3.	Erreurs d'estimation et de modèle	10
4.4.	Segmentation	10
4.5.	Prise en compte adéquate des évènements extrêmes	11
5.	La structure d'agrégation reflète de manière adéquate la diversification des risques.....	11
5.1.	Richesse de la distribution de probabilité prévisionnelle	11
5.2.	Notion de dépendances explicites et implicites.....	11
5.3.	Dépendances de queues	12
5.4.	Sources d'informations pour le paramétrage	12
5.5.	Cas d'un modèle interne de groupe	12
5.6.	Techniques d'obtention de matrices semi-définies positives.....	12
5.7.	Diversification et techniques d'atténuation du risque.....	12
5.8.	Restriction de la diversification liée aux fonds cantonnés	13
6.	Dans le cas d'un modèle interne partiel, les résultats du modèle interne sont correctement intégrés dans la formule standard	13
6.1.	Structure du modèle interne partiel	13
6.2.	Mise à jour des paramètres d'intégration.....	13
6.3.	Double comptage des effets des techniques d'atténuation du risque et des capacités d'absorption des pertes des impôts différés et des provisions techniques	13
7.	Les techniques de réduction du risque sont identifiées et leurs impacts correctement mesurés	14

7.1.	Mesure des effets des techniques de réduction du risque.....	14
7.2.	Risque de contrepartie dans le cas d'un modèle interne partiel.....	14
7.3.	Instruments de capital contingent.....	14
8.	La mesure du risque utilisée dans le modèle interne est calibrée conformément à la définition officielle.....	14
9.	Le reporting modèle interne reflète correctement le profil de risque.....	15
10.	La gouvernance du dispositif modèle interne est de qualité.....	15
10.1.	Politique de gouvernance du modèle interne.....	15
10.2.	Intégration dans le système de gouvernance.....	15
10.3.	Champs couverts par le système de gouvernance du modèle interne.....	15
10.4.	Comitologie.....	16
10.5.	Respect du dispositif de gouvernance.....	16
10.6.	Compréhension du modèle interne.....	16
10.7.	Cas d'un modèle interne de groupe.....	16
10.8.	Encadrement des jugements d'experts.....	17
10.9.	Modèles externes.....	17
11.	La validation du modèle interne permet d'en garantir la qualité statistique.....	17
11.1.	Indépendance de la validation.....	17
11.2.	Politique de validation du modèle.....	18
11.3.	Tests de résistance multivariés et test de résistance inversé.....	18
11.4.	Comparaison avec les données tirées de l'expérience.....	18
11.5.	Validation de la segmentation.....	18
11.6.	Validation du système de mesure des effets de diversification.....	19
11.7.	Rapport de validation.....	19
11.8.	Cas d'un modèle interne de groupe.....	19
12.	Le dispositif de contrôle interne couvre le dispositif modèle interne.....	20
12.1.	Politique de contrôle interne de l'entreprise.....	20
12.2.	Cartographie des risques opérationnels.....	20
12.3.	Rôle de la fonction de vérification de la conformité.....	20
12.4.	Rôle de la fonction d'audit interne.....	20
12.5.	Externalisation.....	21
13.	L'attribution des profits et des pertes confirme les résultats du modèle.....	21
14.	Le modèle interne est largement utilisé à des fins opérationnelles.....	21
14.1.	Composantes répondant au critère d'utilisation.....	21
14.2.	Limites de tolérance au risque.....	22
14.3.	Allocation du capital.....	22
15.	La politique écrite de modification du modèle interne est précise et exhaustive.....	22
15.1.	Définition des nouveaux éléments.....	22

15.2.	Critères de qualification quantitatifs.....	23
15.3.	Critères de qualification qualitatifs	23
15.4.	Qualification d’une combinaison de modifications mineures.....	24
15.5.	Jugements d’expert	24
16.	La qualité du système d’information du modèle interne est satisfaisante.....	24
16.1.	Politique de qualité des données	25
16.2.	Accessibilité et historisation des données	25
16.3.	Prise en compte de la qualité des données dans le capital de solvabilité requis	25
17.	La documentation du modèle est de bonne qualité	25
17.1.	Qualité de la documentation.....	25
17.2.	Documentation du périmètre et de la structure du modèle	26
17.3.	Documentation de la structure d’agrégation.....	26
17.4.	Documentation des jugements d’experts	26
18.	Risques de souscription en non-vie et en santé non similaire à la vie.....	27
18.1.	Modélisation du risque de primes en non-vie.....	27
18.2.	Modélisation du risque de réserve.....	28
18.3.	Modélisation des catastrophes	29
18.4.	Risques de souscription vie sur les rentes futures	30
18.5.	Risque d’inflation.....	30
19.	Risques de souscription vie et santé similaire à la vie	31
19.1.	Composantes des risques.....	31
19.2.	Cohérence méthodologique.....	31
20.	Risques de marché et de crédit.....	31
20.1.	Valorisation.....	31
20.2.	Granularité des facteurs de risque	31
20.3.	Taux d’intérêt	32
20.4.	Actions et immobilier	32
20.5.	Spreads, migration et défaut.....	32
20.6.	Correction pour volatilité dynamique	32
20.7.	Comparaison avec les données tirées de l’expérience	33
21.	Risques opérationnels	34
21.1.	Responsabilité du paramétrage	34
21.2.	Segmentation	34
21.3.	Dépendances	34
21.4.	Paramétrage.....	34
21.5.	Cas d’un modèle interne de groupe.....	34
21.6.	Risque informatique	35
22.	Capacité d’absorption des pertes des provisions techniques.....	35

23.	Capacité d'absorption des pertes des impôts différés.....	35
23.1.	Principes généraux	35
23.2.	Prise en compte des accords d'intégration fiscale et autres accords de transfert de bénéficiaires ou de pertes.....	36
23.3.	Modalités pratiques de mise en œuvre du test du caractère recouvrable des actifs d'impôts différés notionnels.....	37

1. Introduction

- 1 Le présent document (la « Notice » dans la suite) est destiné, dans un souci de transparence et de prévisibilité, à indiquer la manière dont l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (« l'ACPR ») entend contrôler le respect de la réglementation Solvabilité 2. Cette réglementation s'appuie sur la directive 2009/138/CE (« la directive »), le règlement délégué (UE) 2015/35 (« le règlement délégué »), amendés notamment par le règlement délégué (UE) 2019/981 et la directive (UE) et 2014/51/UE.
- 2 Les articles R. 352-2, R. 352-3 et R. 352-13 à R. 352-24 du Code des assurances, les articles 228 à 245 du règlement délégué (UE) n°2015/35 et le règlement d'exécution (UE) 2015/460 regroupent les principales exigences réglementaires relatives à l'utilisation de modèles internes. La Notice vise à clarifier certaines modalités d'application de ces exigences ainsi que, lorsque cela est nécessaire, à apporter des précisions aux orientations de l'AEAPP relatives à l'utilisation de modèles internes (EIOPA-BoS-14/180) auxquelles l'ACPR s'est déclarée conforme le [01/12/2023](#).
- 3 Cette Notice ne couvre pas de façon exhaustive les exigences de la réglementation Solvabilité 2 et ne saurait prévaloir sur les dispositions de la réglementation applicable. Les éléments contenus dans la Notice ne préjugent pas des décisions individuelles qui pourraient être prises par l'ACPR, sur la base des situations particulières qu'elle pourrait être amenée à examiner. En particulier, une entreprise pourrait ainsi contrevenir aux dispositions prévues par la Notice, dans la mesure où elle est en capacité de justifier sa conformité aux dispositions prévues par le code des assurances et le règlement délégué.
- 4 Sauf mention contraire, « l'entreprise » dans cette Notice correspond aux organismes d'assurance ou de réassurance relevant du régime « Solvabilité II » mentionnés aux articles L. 310-3-1 du code des assurances, L. 211-10 du code de la mutualité ou L. 931-6 du code de la sécurité sociale.
- 5 En outre, certaines dispositions de cette notice ne sont applicables qu'aux groupes mentionnés à l'article L. 356-1 du code des assurances, et faisant l'objet du contrôle de groupe mentionné aux deuxième et troisième alinéas de l'article L. 356-2 du code des assurances.
- 6 La présente notice vise à apporter des éléments explicatifs concernant l'application de ces dispositions aux entreprises et aux groupes supervisés par l'ACPR. Le plan de cette notice suit le référentiel d'analyse des modèles internes comportant seize critères quantitatifs et qualitatifs publié sur le site internet de l'ACPR, complété de sections spécifiques aux risques généralement couverts par les modèles internes.
- 7 Ces éléments explicatifs ne portent pas atteinte à la liberté de modélisation prévue par l'article R. 352-22 du code des assurances et les considérants (82), (83) et (85) du règlement délégué n°2015/38. Ils visent cependant à indiquer, quand cela est pertinent, les méthodes de

modélisation pouvant être par défaut considérées comme inadaptées en vertu des dispositions réglementaires, avec une explication conduisant à cette qualification. Cela ne signifie toutefois pas que de telles méthodes sont proscrites mais une entreprise souhaitant les mettre en œuvre devra particulièrement veiller à la justification d'une telle utilisation au regard du profil de risque de l'entreprise et de l'application du principe de proportionnalité.

- 8 La Notice s'applique à l'ensemble des modèles internes visés à l'article R. 352-13 du code des assurances, y compris les modèles internes partiels.
- 9 Suivant une recommandation de l'AEAPP, l'ACPR a mis en place un processus de précandidature en amont du dépôt de candidature officiel à l'utilisation d'un modèle interne dont les modalités sont précisées sur le site internet de l'ACPR¹. Ce processus concerne également les dossiers de modifications majeures du modèle interne et les dossiers de modifications de la politique écrite de modification du modèle interne. L'entreprise doit pouvoir justifier dès la phase de précandidature d'un dossier largement complet et stabilisé, de qualité suffisante et qui respecte toutes les exigences de la présente notice, y compris les points couvrant la validation et le test d'utilisation opérationnelle du modèle interne.
- 10 La présente notice est applicable à compter du jour de sa publication au registre officiel de l'ACPR.

2. Le périmètre et la structure du modèle sont pertinents

2.1. Distribution de probabilité prévisionnelle

- 11 Le modèle interne permet d'obtenir une distribution de probabilité prévisionnelle à tous les niveaux d'agrégation du modèle interne. Le capital de solvabilité requis est déterminé à partir de la value-at-risk de niveau de confiance à 99,5% de cette distribution au plus haut niveau d'agrégation du modèle interne, ou d'une mesure de risque garantissant un niveau de protection supérieur.
- 12 La distribution de probabilité prévisionnelle est une distribution de probabilité jointe (multivariée) intégrant au minimum les variables aléatoires suivantes :
 - les montants monétaires sous-tendant le modèle interne aux différents niveaux d'agrégation (par exemple : résultat de souscription vie, non-vie, pertes et profits dus aux risques de marché, etc...);
 - les facteurs de risques individuels (par exemple : mortalité, taux de change euro/dollar américain, ratio combiné d'une ligne d'activité, etc...).

2.2. Utilisation de simulations pour approximer la distribution de probabilité prévisionnelle

- 13 La distribution de probabilité prévisionnelle – qui est une fonction mathématique – peut faire l'objet d'une approximation par un ensemble de simulations. Dans ce cas, l'entreprise détermine le nombre de simulations nécessaire pour que l'erreur d'approximation ne soit pas importante par rapport au capital de solvabilité requis de l'entreprise et par rapport à la contribution de l'entreprise liée au capital de solvabilité requis du groupe auquel elle appartient. L'incertitude statistique due à cette approximation est prise en compte (mesure de l'effet de la graine de génération de nombres aléatoires par exemple). Pour ce faire,

¹ <https://acpr.banque-france.fr/controler/controler-prudentiel-des-assurances/reglementation-generale-des-assurances/pilier-1-modeles-internes>.

l'entreprise tient compte des caractéristiques de la distribution de probabilité et de la mesure du risque utilisée.

2.3. Modèle interne partiel en termes d'unités opérationnelles majeures

14 Un modèle interne partiel peut être appliqué à une seule, plusieurs, ou toutes les unités opérationnelles majeures d'une entreprise d'assurance telles que définies à l'article 1, paragraphes 41 et 42 du règlement délégué. Toute unité opérationnelle majeure incluse dans le modèle interne partiel doit donc être incluse entièrement en termes d'activités dans le modèle, sauf autorisation de l'ACPR motivée par exemple par l'insuffisance des données sur un périmètre ne correspondant pas à une unité opérationnelle majeure.

15 Les exemples suivant illustrent la notion d'unité opérationnelle majeure :

- une entité juridique est une unité opérationnelle majeure ou consiste en plusieurs unités opérationnelles majeures ;
- une entreprise dont l'activité est segmentée selon le type de clientèle (particuliers, professionnels, entreprises, etc.), selon la nature des risques portés (automobile, MRH, construction, etc.), ou selon les lignes d'activité, etc. est constituée d'une ou de plusieurs unités opérationnelles majeures qui regroupent chacune un ou plusieurs de ces segments ; le regroupement de plusieurs segments au sein d'une unité s'effectuant selon un critère d'homogénéité des processus de gestion, des outils et des données qui les alimentent, par rapport aux segments regroupés dans les autres unités ;
- un segment ou plusieurs segments, qui n'opèrent pas indépendamment des autres activités de l'entreprise, ou qui opèrent indépendamment mais ne représentent pas des risques importants par rapport à l'ensemble de l'activité de l'entreprise, ne constituent pas une unité opérationnelle majeure ; dès lors, ce ou ces segments ne peuvent donc pas être inclus (respectivement : exclus) dans un modèle interne partiel si les autres activités de l'entreprise en sont exclues (respectivement : incluses).

2.4. Sélection des risques intégrant le modèle interne

16 Lorsque l'entreprise détermine si elle inclut un risque dans le périmètre de son modèle interne, elle le fait sans tenir compte des techniques d'atténuation du risque. Par exemple, si l'entreprise cède entièrement un risque de catastrophe qui est significatif avant l'application de la réassurance (accidents du travail, risques énergétiques, risques climatiques, etc.), elle ne tient pas compte de cette réassurance dans sa décision d'inclure ou non ce risque.

2.5. Décisions futures de gestion

17 Afin que les résultats produits par le modèle interne puissent être présentés de manière transparente comme le prévoit l'article 229, paragraphe (h) du règlement délégué, lorsque l'entreprise prend en compte des décisions futures de gestion dans le modèle interne comme le prévoit le 7° de l'article R352-19 du code des assurances, elle s'assure que la conception du modèle interne permet de réaliser un calcul ad-hoc du capital de solvabilité requis sans prise en compte de ces décisions futures de gestion. Ce calcul ad-hoc ne concerne pas les décisions futures de gestion prises en compte dans la meilleure estimation visées à l'article 23 du règlement délégué.

3. L'évaluation du bilan à un an pour le calcul du capital de solvabilité requis à l'aide du modèle interne est adéquate

3.1. Cohérence méthodologique

18 L'entreprise doit documenter et justifier les écarts observés entre le bilan prudentiel et le bilan modélisé par le modèle interne. Conformément aux orientations 21 à 23 des orientations de l'AEAPP relatives aux modèles internes, elle vérifie la cohérence entre les valorisations de ces bilans :

- à toutes les étapes de son calcul, y compris :
 - o le passage des actifs et passifs du bilan prudentiel vers les actifs et passifs modélisés par le modèle interne,
 - o le calcul de la valeur initiale des actifs et des passifs modélisés par le modèle interne,
 - o la projection des actifs et passifs modélisés par le modèle interne,
 - o la nouvelle valorisation des actifs et des passifs modélisés par le modèle interne à la fin de l'horizon temporel de projection ;
- en termes de segmentation ;
- en termes de méthodes de calcul, de données et d'hypothèses sous-jacentes.

19 Conformément à l'article 229, paragraphe (g) du règlement délégué, L'entreprise prend en compte les erreurs d'estimation et de modèle liées aux écarts de valorisation entre le bilan prudentiel et le bilan modélisé par le modèle interne dans l'évaluation de la distribution de probabilité prévisionnelle.

20 À titre d'exemples, les points de contrôle de cohérence méthodologique couvrent au moins les éléments suivants :

- ratio combiné dans le modèle interne et la meilleure estimation de la provision pour primes ;
- distribution du risque de réserve dans le modèle interne et meilleure estimation de la provision pour sinistres ;
- risque de mortalité dans le modèle interne et table de mortalité utilisée pour le calcul de la meilleure estimation ;
- probabilités de défaut dans le modèle interne et dans le bilan prudentiel.

3.2. Utilisation de simplifications, d'approximations et d'hypothèses dans l'évaluation du bilan à un an

21 L'entreprise doit identifier, documenter et justifier la pertinence des simplifications, des approximations et des hypothèses, explicites et implicites, utilisées dans ses modèles de valorisation. L'entreprise évalue cette pertinence en plusieurs points de la distribution de probabilité prévisionnelle.

3.3. Coordination de l'évaluation du bilan prudentiel et du calcul du capital de solvabilité requis

22 L'entreprise s'assure de la bonne coordination du contrôle interne de la valorisation des actifs et des passifs (article 267 du règlement délégué), de la validation des provisions techniques (article 264 du règlement délégué) et de la validation du modèle interne (article 241 du règlement délégué).

23 Par exemple :

- les validations des provisions techniques et du modèle interne peuvent être menées par une seule et même équipe ;
- un cadre méthodologique commun peut être utilisé pour la validation des provisions techniques et la validation du modèle interne ;
- les suivis des constats et recommandations des validations des provisions techniques et du modèle interne peuvent être effectués par le même comité.

3.4. Méthodes de répliation

24 L'entreprise est susceptible de recourir à des méthodes visant à répliquer la valeur des actifs et des passifs pour évaluer le bilan dans le calcul du capital de solvabilité requis (portefeuille de répliation, *Least Square Monte Carlo*, *curve fitting*, etc.) ci-après dénommées méthodes de répliation.

3.4.1. Scénarios de paramétrage

25 Le paramétrage de ces méthodes de répliation doit s'effectuer en utilisant des scénarios définis en fonction du profil de risque de l'entreprise, y compris des scénarios multivariés et suffisamment extrêmes au regard du niveau de confiance à 99,5% utilisé pour le calcul du capital de solvabilité requis.

3.4.2. Effets croisés

26 Les méthodes de répliation doivent permettre de prendre en compte les effets croisés matériels entre les risques.

3.4.3. Validation

27 L'entreprise met en place des travaux de validation du paramétrage des méthodes de répliation. Cette validation doit comprendre une comparaison entre les résultats des méthodes de répliation et ceux d'une valorisation complète des actifs et des passifs dans des scénarios différents de ceux utilisés pour le paramétrage (scénarios dits « *out-of-sample* »). Ces scénarios de validation sont définis en fonction du profil de risque de l'entreprise et incluent des scénarios multivariés et suffisamment extrêmes au regard du niveau de confiance à 99,5% utilisé pour le calcul du capital de solvabilité requis.

3.4.4. Ajustement de la distribution de probabilité prévisionnelle

28 L'entreprise évalue qualitativement et quantitativement les erreurs d'estimation et de modèle introduites par l'utilisation de méthodes de répliation. Elle ajuste la distribution de probabilité prévisionnelle pour prendre en compte les erreurs importantes.

4. Les facteurs de risques utilisés dans le modèle interne sont appropriés

4.1. Documentation

29 La documentation du modèle interne contient une liste et une description exhaustives des facteurs de risque utilisés dans les différentes composantes du modèle interne.

4.2. Validité permanente

- 30 L'entreprise s'assure que la définition et le paramétrage des facteurs de risque demeurent valides de manière permanente.
- 31 À cette fin, en cas de modification significative du profil de risque ou d'inclusion de nouveaux éléments dans le périmètre du modèle interne, l'entreprise détermine s'il est pertinent d'ajouter, de supprimer, de modifier ou d'accroître la segmentation de certains facteurs de risque. Le cas échéant, l'entreprise procède à un nouveau paramétrage des facteurs de risque concernés.
- 32 Conformément à l'article R. 352-19 du Code des assurances, lorsque le paramétrage d'un facteur de risque repose sur l'utilisation de données, l'entreprise met à jour ce paramétrage au moins annuellement.
- 33 L'entreprise revoit de manière périodique les hypothèses retenues dans son modèle interne, avec une fréquence qui tient compte de leur importance relative et de la rapidité d'évolution des facteurs sous-jacents. La documentation du modèle interne indique la date de la dernière revue et la durée de validité de chaque hypothèse.

4.3. Erreurs d'estimation et de modèle

- 34 Conformément à l'article 229, paragraphe g, du règlement délégué, les sources des erreurs d'estimation et de modèle sont identifiées et leur matérialité est quantifiée afin de vérifier que ces erreurs ne sont pas importantes. Le cas échéant et chaque fois que possible, la distribution de probabilité prévisionnelle du modèle interne est ajustée pour tenir compte de ces erreurs.
- 35 À ces fins, les experts fournissent des niveaux de confiance qualitatifs ou quantitatifs sur les paramètres importants au sens de l'article 222 du règlement délégué qu'ils estiment ainsi que des limites supérieures et inférieures pour ces paramètres.
- 36 Lorsqu'une méthode statistique et des données sont utilisées pour estimer un paramètre, l'incertitude statistique est quantifiée, par exemple au moyen d'intervalles de confiance. La stabilité du paramétrage est analysée, par exemple en ajoutant, dupliquant ou supprimant des années dans l'historique de données retenu.
- 37 En tant qu'erreur d'estimation, l'incertitude autour des paramètres, qu'elle soit de nature statistique ou liée à l'utilisation d'un jugement d'expert, est un risque quantifiable au sens de l'article R. 352-22 du Code des assurances. Ce risque doit être pris en compte dans la distribution de probabilité prévisionnelle du modèle interne dans la mesure du possible, soit implicitement, soit explicitement (par exemple en ajustant la distribution scénario par scénario aux différents niveaux d'agrégation ou en ajustant le capital de solvabilité requis). Dans tous les cas, cette prise en compte est documentée et justifiée.

4.4. Segmentation

- 38 L'entreprise détermine la granularité des facteurs de risque (lignes d'activité, zone géographique, monnaie, type de sinistres, etc.) en analysant les avantages et les inconvénients d'une segmentation plus ou moins fine.

4.5. Prise en compte adéquate des évènements extrêmes

39 Les distributions de probabilité utilisées pour modéliser les facteurs de risque reflètent de manière adéquate la possibilité de survenance d'évènements extrêmes. À cette fin, l'entreprise doit considérer l'utilisation d'une distribution de probabilité à queue lourde.

5. La structure d'agrégation reflète de manière adéquate la diversification des risques

40 Cette partie concerne tous les effets de diversification pouvant être pris en compte dans le modèle interne, y compris la diversification géographique, la diversification entre les unités opérationnelles majeures et la diversification entre les entreprises liées d'un groupe. Cette section ne concerne pas l'intégration des résultats du modèle interne à la formule standard dans le cas d'un modèle interne partiel.

5.1. Richesse de la distribution de probabilité prévisionnelle

41 En complément de la définition de la notion de « richesse de la distribution de probabilité prévisionnelle » donnée par l'AEAPP dans ses orientations relatives aux modèles internes, cette notion fait référence à la capacité du modèle interne à déterminer, à tous les niveaux d'agrégation des composantes du modèle interne et à tout niveau de confiance compris entre 0% et 100% :

- le quantile de la distribution de probabilité prévisionnelle sous-tendant le modèle interne ;
- les contributions au quantile de la distribution de probabilité prévisionnelle des différentes composantes de risque, unités opérationnelles majeures, lignes d'activités, techniques d'atténuation du risque et de toutes autres composantes pertinentes au regard du système de gestion des risques de l'entreprise ;
- le comportement joint des facteurs de risque contribuant à la distribution de probabilité prévisionnelle sous-tendant le modèle interne.

42 Le système de mesure des effets de diversification permet d'obtenir une distribution de probabilité prévisionnelle au plus haut niveau d'agrégation des composantes du modèle interne. De plus, la distribution de probabilité prévisionnelle produite par le système de mesure des effets de diversification doit être suffisamment riche.

43 Un système de mesure des effets de diversification fondé seulement sur l'approche variance-covariance ne permet pas de mesurer correctement les effets de diversification. De plus, un tel système ne permet pas à l'entreprise de démontrer qu'elle utilise largement son modèle interne et que celui-ci joue un rôle important dans son système de gouvernance conformément à l'article R. 352-18 du Code des assurances. En effet, ce système ne permet pas d'obtenir des résultats du modèle à d'autres niveaux de confiance que celui du capital de solvabilité requis, de mesurer les effets des techniques d'atténuation du risque au niveau le plus agrégé ou encore de connaître précisément les contributions des différentes composantes de risque afin d'établir l'allocation du capital.

5.2. Notion de dépendances explicites et implicites

44 L'entreprise paramètre le système de mesure des effets de diversification en spécifiant des dépendances explicites entre certaines variables aléatoires de la distribution de probabilité prévisionnelle. La structure d'agrégation du modèle interne induit ensuite des dépendances entre l'ensemble des variables aléatoires de la distribution de probabilité prévisionnelle. Les dépendances implicites correspondent aux dépendances qui ne sont pas directement

spécifiées dans le paramétrage du système de mesure des effets de diversification. Par exemple, dans le cas d'une agrégation à plusieurs niveaux, cela peut concerner la corrélation entre deux variables aléatoires non spécifiée dans le paramétrage mais induite par les dépendances explicites.

5.3. Dépendances de queues

45 Le système de mesure des effets de diversification permet de refléter de manière adéquate le comportement joint des facteurs de risque dans les queues de distribution (dépendance de queue) à chaque niveau d'agrégation. Si le système utilisé ne prend pas explicitement en compte une dépendance de queue (par exemple dans le cas d'une copule gaussienne), l'entreprise utilise un paramétrage prudent (par exemple corrélations augmentées pour pallier l'absence de dépendance de queue de la copule gaussienne).

5.4. Sources d'informations pour le paramétrage

46 Le paramétrage du système de mesure des effets de diversification (par exemple la matrice de corrélation d'une copule gaussienne) peut s'appuyer sur différentes sources d'informations, dont notamment la formule standard, des jugements d'experts et des données historiques. Cependant, l'utilisation d'une seule de ces sources d'information pour paramétrer le système, et en particulier de la formule standard ou des jugements d'expert uniquement, n'est pas appropriée, plusieurs sources d'informations devant être combinées pour paramétrer ce système.

5.5. Cas d'un modèle interne de groupe

47 Dans le cas d'un modèle interne de groupe, visé à l'article R. 356-19 du Code des assurances ou à l'article R. 356-20 du Code des assurances, le système de mesure des effets de diversification du modèle interne est conçu de manière à assurer la cohérence des dépendances entre les risques des entreprises liées dont l'activité est intégralement ou partiellement couverte par le champ du modèle interne et ceux de l'entreprise mère.

48 Cette cohérence est facilitée lorsque le modèle interne produit une unique distribution de probabilité prévisionnelle (multivariée) couvrant à la fois les risques des entreprises liées et ceux de l'entreprise mère. À cette fin, dans le cas d'une approche reposant sur un ensemble de simulations, un ensemble de simulations commun aux entreprises liées et à l'entreprise mère peut être généré.

5.6. Techniques d'obtention de matrices semi-définies positives

49 En cas d'utilisation d'algorithmes de minimisation servant à transformer des « pseudo » matrices de corrélation en matrices semi-définies positives, comme par exemple l'algorithme de matrice de corrélation la plus proche dite « *Nearest Correlation Matrix* », l'entreprise veille à privilégier la modification des coefficients de corrélation les moins importants, notamment en utilisant une fonction objectif tenant compte de l'importance relative des risques et des effets croisés. Si des coefficients de corrélation importants sont modifiés, l'entreprise veille à ce que ces modifications ne conduisent pas à une diminution du capital de solvabilité requis. Enfin, l'entreprise vérifie la stabilité de l'algorithme utilisé, c'est-à-dire le fait que des petites perturbations de la « pseudo » matrice de départ ne conduisent pas à une modification importante des résultats du modèle interne.

5.7. Diversification et techniques d'atténuation du risque

50 L'entreprise veille à ne spécifier de dépendances explicites dans le système de mesure des effets de diversification qu'entre les risques bruts des effets des techniques d'atténuation du

risque, les dépendances entre les risques nets étant déduites implicitement. Par exemple, il n'est pas approprié de spécifier de dépendances explicites entre les risques de souscription non-vie nets de réassurance de plusieurs lignes d'activité, le programme de réassurance étant susceptible de couvrir plusieurs lignes d'activité ou d'évoluer au cours du temps.

- 51 La mesure correcte des effets de certaines techniques d'atténuation du risque ou de réduction de l'exigence de capital (par exemple traité de réassurance non proportionnel couvrant plusieurs risques ayant entre eux des effets croisés, produit dérivé complexe, capacité d'absorption des pertes des impôts différés, contrats de réassurance dont les commissions ou le partage de bénéfice sont conditionnelles à des éléments non encore connus à la date d'arrêté) nécessite que le modèle interne puisse produire une distribution de probabilité prévisionnelle jointe des facteurs de risques et des montants monétaires.

5.8. Restriction de la diversification liée aux fonds cantonnés

- 52 Dans le cas où l'entreprise identifie un fonds cantonné dont elle démontre qu'il ne dispose pas de fonds propres restreints (en démontrant notamment que, dans tous les scénarios employés pour le calcul de la meilleure estimation, elles ont la capacité à opérer des prélèvements sur les actifs affectés à la comptabilité auxiliaire d'affectation, dans le respect des contraintes légales), elle peut aussi considérer que les risques liés aux activités du canton se diversifient avec les risques liés aux activités hors canton, sous réserve qu'elle explique la source de la diversification. Dès lors, elle peut considérer qu'aucun calcul de capital de solvabilité requis propre au fonds cantonné n'est attendu.

6. Dans le cas d'un modèle interne partiel, les résultats du modèle interne sont correctement intégrés dans la formule standard

6.1. Structure du modèle interne partiel

- 53 La structure du modèle interne partiel est conçue pour que l'une des techniques d'intégration proposées par l'annexe XVIII du règlement délégué puisse s'appliquer à moins que le profil de risque ou l'organisation de l'entreprise rendent ces techniques non appropriés. De ce fait, l'entreprise ne peut démontrer le caractère non approprié d'une technique d'intégration aux fins de l'article 239 du règlement délégué en s'appuyant exclusivement sur la structure du modèle interne.

6.2. Mise à jour des paramètres d'intégration

- 54 Les différents paramètres de la technique d'intégration utilisée, comme les coefficients de corrélation visés à l'annexe XVIII du règlement délégué, sont revus et adaptés par l'entreprise en cas de changement significatif de son profil de risque.

6.3. Double comptage des effets des techniques d'atténuation du risque et des capacités d'absorption des pertes des impôts différés et des provisions techniques

- 55 L'entreprise s'assure qu'il n'y a pas de double comptage des effets des techniques d'atténuation du risque et des capacités d'absorption des pertes des impôts différés et des provisions techniques dans le modèle interne partiel et dans la formule standard. À cette fin, l'entreprise exploite notamment les résultats du calcul de son capital de solvabilité requis en formule standard prévu par l'instruction n°2020-I-16 de l'ACPR.

7. Les techniques de réduction du risque sont identifiées et leurs impacts correctement mesurés

7.1. Mesure des effets des techniques de réduction du risque

56 L'entreprise procède à un calcul de la distribution de probabilité prévisionnelle du modèle interne brut des effets des techniques de réduction du risque afin de mesurer correctement ces effets et les risques de contrepartie qui peuvent en résulter. Dans le cas d'un modèle interne partiel, ce calcul n'est requis que jusqu'au plus haut niveau d'agrégation du modèle interne partiel.

7.2. Risque de contrepartie dans le cas d'un modèle interne partiel

57 Dans le cas où le modèle interne partiel ne couvre pas le risque de contrepartie, l'entreprise montre que la formule standard est à même de refléter le risque de contrepartie découlant de l'utilisation des techniques d'atténuation du risque dont l'effet est pris en compte dans le modèle interne partiel. Par exemple, l'entreprise mesure l'impact qu'aurait l'utilisation des résultats du modèle interne pour évaluer l'effet d'atténuation du risque visé à l'article 196 du règlement délégué sur son capital de solvabilité requis.

7.3. Instruments de capital contingent

58 Les instruments de capital contingent ne peuvent être considérés, en règle générale, comme des techniques d'atténuation du risque au sens de l'article R. 352-1 du code des assurances, sauf à ce qu'ils transfèrent effectivement un risque en dehors de l'entreprise (cas du risque de liquidité par exemple).

59 Dans le cas où le risque transféré en dehors de l'entreprise est un risque quantifiable couvert par le modèle interne, les effets d'un instrument de capital contingent ne peuvent tout au plus être pris en compte dans le calcul du capital de solvabilité requis au titre du 5° de l'article R. 352-19 du code des assurances qu'à hauteur de la contribution de ce risque au capital de solvabilité requis. L'entreprise tient alors compte de tout risque, notamment de base et de crédit, lié à cet instrument. L'entreprise démontre aussi que le capital supplémentaire apportée par l'activation de l'instrument de capital contingent permet effectivement de réduire l'exposition au risque transféré en dehors de l'entreprise.

60 Ainsi, les effets des instruments de capital contingent ne peuvent être pris en compte dans le calcul du capital de solvabilité requis, sauf dans le cas particulier où ils transfèrent effectivement en dehors de l'entreprise un risque quantifiable pris en compte dans le calcul du capital de solvabilité requis.

8. La mesure du risque utilisée dans le modèle interne est calibrée conformément à la définition officielle

61 Le capital de solvabilité requis couvre les pertes sur le portefeuille en cours, ainsi sur le nouveau portefeuille dont la souscription est attendue dans les douze mois à venir. Pour ce qui concerne le portefeuille en cours, il couvre seulement les pertes non anticipées. Par conséquent, la mesure de risque utilisée par l'entreprise pour calculer son capital de solvabilité requis devrait être invariante par translation de la distribution de probabilité des pertes sur le portefeuille en cours.

62 L'autorisation d'utiliser des approximations dans le calcul du capital de solvabilité requis prévue par l'article R. 352-20 du code des assurances ne dispense pas l'entreprise de calculer

une distribution de probabilité prévisionnelle suffisamment riche au plus haut niveau d'agrégation du modèle interne, comme prévu par le I. de l'article R. 352-19 du code des assurances.

9. Le reporting modèle interne reflète correctement le profil de risque

63 L'ACPR, et le cas échéant, le contrôleur de groupe et les autres autorités concernées définissent, sur proposition de l'entreprise, le contenu, le format et la fréquence du reporting modèle interne à destination du superviseur. L'entreprise remet ensuite ce reporting à la fréquence définie.

64 Dans le cas d'une modèle interne de groupe, visé à l'article R. 356-19 du Code des assurances ou à l'article R. 356-20 du Code des assurances, l'ACPR en tant que contrôleur de groupe et les autres autorités concernées définissent, sur proposition de l'entreprise mère, le contenu, le format et la fréquence du reporting modèle interne à destination du superviseur. L'entreprise mère et les entreprises liées du groupe utilisant le modèle interne de groupe pour le calcul de leur capital de solvabilité requis remettent ensuite ce reporting à la fréquence définie.

10. La gouvernance du dispositif modèle interne est de qualité

65 L'entreprise met en place un système de gouvernance permettant d'assurer la maîtrise du dispositif du modèle interne. Ce système doit respecter les critères généraux énoncés dans la notice « Solvabilité II » - Système de gouvernance de l'ACPR, ainsi que dans la présente section. Les éléments spécifiques relatifs la validation, le contrôle interne, l'utilisation opérationnelle, la politique écrite de modification du modèle interne, la qualité des données et la documentation font l'objet de sections dédiées.

10.1. Politique de gouvernance du modèle interne

66 Le système de gouvernance est décrit dans un ou plusieurs documents dédiés désignés comme la « politique de gouvernance du modèle interne » dans cette notice.

10.2. Intégration dans le système de gouvernance

67 Le système de gouvernance du modèle interne doit être intégré avec la gouvernance plus générale de l'entreprise, dont notamment la gouvernance du système de gestion des risques (par exemple comité des risques réuni autour du responsable de la fonction de gestion des risques). Cependant, le système spécifique au modèle interne doit être clairement identifié et distingué du système de gouvernance relatif à l'information financière (comptes sociaux ou consolidés, MCEV, etc.).

10.3. Champs couverts par le système de gouvernance du modèle interne

68 Le dispositif de gouvernance couvre la totalité du modèle interne, dont notamment les champs suivants :

- la gouvernance spécifique au modèle interne ;
- l'information au conseil d'administration ou au conseil de surveillance ;
- l'adéquation au profil de risque et aux spécificités locales dans le cas d'un modèle de groupe;
- l'examen et la diffusion des résultats du modèle interne ;
- la conception et la mise en œuvre opérationnelle (production) du modèle interne ;
- les décisions relatives aux hypothèses et aux jugements d'expert ;
- les décisions futures de gestion dans le modèle interne ;

- l'utilisation opérationnelle dans le système de gestion des risques ;
- le pilotage et le suivi des actions d'amélioration du modèle interne
- les modifications du modèle interne ;
- la documentation ;
- la validation du modèle interne ;
- les systèmes d'information spécifiques au modèle interne ;
- la qualité des données ;
- le contrôle interne.

10.4. Comitologie

- 69 L'entreprise met en place un ou plusieurs comités qui couvrent collectivement l'ensemble des champs du modèle interne. Les comités, leur hiérarchie et leurs attributions respectives sont clairement définis dans la politique de gouvernance du modèle interne.
- 70 Les comités se réunissent régulièrement à une fréquence définie dans la politique de gouvernance du modèle interne et à chaque fois qu'une prise de décision relative au modèle interne est nécessaire.
- 71 En fonction de la nature et de la matérialité du sujet la politique de gouvernance du modèle interne permet de déterminer quel comité est en charge de la prise de décision. Les règles et les seuils de matérialité sont précisés dans la politique de gouvernance du modèle interne.
- 72 En cas de désaccord au sein d'un comité, un processus d'escalade prédéfini par la politique de gouvernance du modèle interne permet d'aboutir à une prise de décision.
- 73 L'entreprise met en place un dispositif permettant de retracer les décisions prises par les différents comités. Ce dispositif comprend la documentation systématique des décisions prises ainsi que des points de désaccord entre les parties prenantes et des processus d'escalades éventuels. Le dispositif permet d'assurer un suivi dans le temps des décisions et des points de désaccord.

10.5. Respect du dispositif de gouvernance

- 74 L'entreprise évalue régulièrement le respect du dispositif de gouvernance du modèle interne.

10.6. Compréhension du modèle interne

- 75 L'entreprise met en place un programme de formation régulier des personnes qui dirigent effectivement l'entreprise et des membres de son conseil d'administration ou de son conseil de surveillance afin de respecter les exigences de compréhension du modèle interne de l'article 225 du règlement délégué. Ce programme couvre également les modèles externes utilisés dans le modèle interne.

10.7. Cas d'un modèle interne de groupe

- 76 Dans le cas d'un modèle interne de groupe, visé à l'article R. 356-19 du Code des assurances ou à l'article R. 356-20 du Code des assurances, est mis en place un processus spécifique permettant de s'assurer (i) d'une part de l'adéquation du modèle interne aux spécificités locales des entreprises liées dont l'activité est intégralement ou partiellement couverte par le champ du modèle interne, y compris celles qui ne calculent pas leur capital de solvabilité requis au moyen du modèle interne de groupe et (ii) d'autre part de la compréhension du modèle interne par ces entreprises liées. La fonction de gestion de risques et / ou la fonction actuarielle locales sont en charge de ce processus.

77 L'entreprise mère mène régulièrement des inspections au sein des entreprises liées dont l'activité est intégralement ou partiellement couverte par le champ du modèle interne afin de s'assurer du respect du cadre défini au niveau du groupe. Ces inspections couvrent la totalité du champ du modèle interne (gouvernance, documentation, conception, méthodologie, paramétrage, validation, etc.).

10.8. Encadrement des jugements d'experts

78 Un cadre spécifique aux jugements d'expert est mis en place et décrit dans la politique de gouvernance du modèle interne. Ce cadre prévoit un processus d'établissement des hypothèses par jugement d'expert conforme à l'orientation 17 des orientations de l'AEAPP relatives à l'utilisation de modèles internes. Ce processus comporte au minimum les étapes suivantes :

- définition du problème ;
- sélection et briefing du ou des experts ;
- collecte de l'information disponible ;
- traitement des données ;
- évaluation de la matérialité et des sensibilités à l'hypothèse ;
- évaluation de l'incertitude ;
- rapport et documentation ;
- validation.

79 Les hypothèses établies par jugements d'expert font l'objet d'une revue périodique à une fréquence définie par la politique de gouvernance du modèle interne en fonction de leur matérialité.

80 L'utilisation de paramètres issus de la formule standard dans le modèle interne relève du jugement d'expert et doit à ce titre respecter les exigences précédentes.

10.9. Modèles externes

81 Lorsque l'entreprise utilise un modèle externe, elle justifie et documente son paramétrage, y compris son paramétrage par défaut, ainsi que les options qu'elle décide de retenir.

11. La validation du modèle interne permet d'en garantir la qualité statistique

11.1. Indépendance de la validation

82 L'entreprise fixe des règles permettant de s'assurer de l'indépendance entre le développement et la validation du modèle interne, notamment en termes de rattachement hiérarchique des équipes et de mobilité professionnelle. L'entreprise s'assure que les personnes en charge de la validation d'une composante du modèle interne n'ont pas participé au développement de cette composante.

83 L'équipe en charge de la validation du modèle interne et l'équipe en charge du développement du modèle interne sont différentes mais peuvent dépendre d'une même direction de l'entreprise. Dans ce cas, l'équipe en charge de la validation présente ses conclusions et a un accès aux mêmes niveaux hiérarchiques que l'équipe en charge du développement.

11.2. Politique de validation du modèle

- 84 La politique de validation du modèle exigée par l'orientation 32 des orientations de l'AEAPP relatives aux modèles internes est approuvée par le conseil d'administration ou le conseil de surveillance de l'entreprise. Cette politique prévoit la rédaction et la mise en œuvre d'un plan de validation qui précise les différents éléments à valider, le processus de validation de ces éléments et les critères quantitatifs et qualitatifs de validation.
- 85 L'entreprise s'assure que les outils de validation permettent de valider le modèle interne pour tous les usages qui en sont faits, notamment ceux répondant au test d'utilisation du modèle. La validation est en mesure de détecter les cas dans lesquels le modèle interne n'est pas valide, notamment dans le cas où le modèle ou des outils qui le sous-tendent sont employés dans des conditions stressées (par exemple, après application de scénarios internes stressés ou dans le cadre de tests de résistance menés par les autorités de supervision).

11.3. Tests de résistance multivariés et test de résistance inversé

- 86 Dans le cadre de la validation du modèle interne, l'entreprise réalise des tests de résistance multivariés et un test de résistance inversé.
- 87 Un test de résistance multivarié consiste à mesurer l'effet d'une réalisation adverse conjointe de plusieurs facteurs de risque du modèle interne sur les fonds propres de base de l'entreprise et / ou son ratio de couverture du capital de solvabilité requis.
- 88 Un test de résistance inversé consiste à déterminer les scénarios les plus probables conduisant à une dégradation significative de la solvabilité de l'entreprise à partir de la distribution de probabilité prévisionnelle du modèle interne. Le caractère significatif de cette dégradation est apprécié à la fois au regard de l'exigence réglementaire de couverture du capital de solvabilité requis et au regard de l'appétence au risque de l'entreprise.

11.4. Comparaison avec les données tirées de l'expérience

- 89 L'entreprise s'assure que la comparaison avec les données tirées de l'expérience (*backtesting*) intègre des périodes de crise et que les distributions restent pertinentes lorsqu'elles sont confrontées à ces dernières.
- 90 L'entreprise s'assure de plus que les distributions utilisées sont pertinentes lorsqu'elles sont confrontées aux données observées à plusieurs quantiles.
- 91 La comparaison avec les données tirées de l'expérience est réalisée à un niveau d'analyse suffisamment fin afin de permettre la validation de la modélisation des facteurs de risque individuels (par exemple : mortalité, taux de change EUR/USD, ratio combiné d'une ligne d'activité, etc...).
- 92 En cas d'échec de la comparaison avec les données tirées de l'expérience, l'entreprise met en œuvre les mesures appropriées pour s'assurer de la pertinence et de la prudence des résultats issus du modèle interne (analyse détaillée, nouveau paramétrage du facteur de risque, modification du modèle interne, etc.).

11.5. Validation de la segmentation

- 93 L'entreprise s'assure que la granularité des facteurs de risque du modèle interne et la segmentation en lignes d'activité du modèle interne sont validées.

11.6. Validation du système de mesure des effets de diversification

94 La validation du modèle interne couvre le système de mesure des effets de diversification du modèle interne, y compris les effets de diversification géographique et les effets de diversification entre les entreprises liées d'un groupe.

95 À cette fin, plusieurs méthodes de calcul des effets de diversification sont comparées. Par exemple, dans le cadre de la validation d'une approche par copule gaussienne, les effets de diversification obtenus avec les méthodes suivantes sont comparés :

- utilisation d'une matrice de corrélation déterminée uniquement à partir de données historiques, sans jugements d'expert ;
- utilisation de plusieurs copules alternatives avec une dépendance non nulle dans les scénarios extrêmes (exemples : Clayton, Gumbel, Student).

Les résultats de ces comparaisons sont utilisés dans le choix de la méthode de calcul des effets de diversification.

96 De plus, la validation comprend (i) une analyse qualitative des dépendances et (ii) une comparaison entre les dépendances dans le modèle interne et les dépendances observées dans les données historiques. Cette dernière comparaison ne se limite pas à une comparaison des seules corrélations linéaires ou des rangs mais s'étend à des mesures de dépendance de queue. Cette analyse et cette comparaison concernent tant les dépendances explicites que les dépendances implicites telles que définies dans la section 3.4.2 de la présente notice.

97 En complément de l'orientation 20 des orientations de l'AEAPP relatives aux modèles internes, l'entreprise réalise des tests de sensibilité systématiques et réguliers aux paramètres du système de mesure des effets de diversification.

98 Dans le cas d'un modèle interne de groupe, conformément à l'article R. 356-42 du Code des assurances, l'entreprise mère intègre dans l'évaluation interne des risques et de la solvabilité du groupe une analyse rigoureuse de la diversification entre entreprises liées, c'est-à-dire de la différence entre la somme des montants de capital de solvabilité requis pour toutes les entreprises liées et le capital de solvabilité requis pour le groupe.

11.7. Rapport de validation

99 Les équipes en charge de la validation du modèle interne produisent au moins annuellement un rapport de validation présentant le périmètre validé, la démarche adoptée et les conclusions de leurs travaux. Le rapport de validation tient compte des résultats du dispositif de contrôle interne.

100 Les conclusions du rapport de validation sont présentées au conseil d'administration ou au conseil de surveillance de l'entreprise, avec une attention particulière portée aux limites du modèle interne, y compris celles du système de mesure des effets de diversification.

11.8. Cas d'un modèle interne de groupe

101 Dans le cas d'un modèle interne de groupe, visé à l'article R. 356-19 du Code des assurances ou à l'article R. 356-20 du Code des assurances, les entreprises liées dont l'activité est intégralement ou partiellement couverte par le champ du modèle interne, y compris celles qui ne calculent pas leur capital de solvabilité requis au moyen du modèle interne de groupe, contribuent à la validation du modèle interne dans la mesure où elles contribuent à la mise en œuvre du modèle interne.

12. Le dispositif de contrôle interne couvre le dispositif modèle interne

102 Dans le cadre de son système de gouvernance, l'entreprise met en place un dispositif de contrôle interne. Ce dispositif examine :

- la conformité avec les dispositions législatives, réglementaires et administratives ;
- l'efficacité et l'efficience des différents processus ;
- la disponibilité et l'exactitude de l'information financière et non-financière.

103 Le contrôle interne s'applique au modèle interne et doit dans ce cadre respecter les critères énoncés dans cette section. À ce titre, le contrôle interne doit couvrir les processus opérationnels de calcul, leur validation ainsi que la qualité des données utilisées.

12.1. Politique de contrôle interne de l'entreprise

104 La politique de contrôle interne de l'entreprise est applicable et appliquée au modèle interne.

12.2. Cartographie des risques opérationnels

105 Le modèle interne est identifié sur la cartographie des risques utilisée pour le contrôle interne et des points de contrôles de premier et second niveau sont développés pour contrôler les risques identifiés par cette cartographie.

106 Une procédure de contrôle interne de tous les points opérationnels sensibles du modèle interne existe (par exemple : mise à jour des données, rupture de la chaîne informatique, retraitements manuels, application de la politique écrite de modification du modèle interne, application de la gouvernance, etc.).

12.3. Rôle de la fonction de vérification de la conformité

107 Les dispositions législatives, réglementaires et administratives ainsi que l'environnement juridique visés par l'article R. 354-4-1 du code des assurances comprennent les dispositions relatives aux modèles internes. L'identification et l'évaluation du risque de conformité visé à l'article R. 354-4-1 du code des assurances comprend le risque de conformité du modèle interne.

12.4. Rôle de la fonction d'audit interne

108 La fonction d'audit interne examine d'une manière indépendante les éléments du système de gouvernance du modèle interne et communique toute conclusion et toute recommandation au conseil d'administration ou au conseil de surveillance.

109 La fonction d'audit interne évalue notamment l'adéquation et l'efficacité du système de contrôle interne, y compris au regard des exigences réglementaires relatives à utilisation du modèle interne.

110 À ce titre, la fonction d'audit interne doit, périodiquement et en complément des travaux réalisés par les équipes de validation, couvrir les différents éléments du modèle interne, dont la revue des aspects quantitatifs du modèle, les processus opérationnels de calcul, leur validation et la qualité des données utilisées.

12.5. Externalisation

111 Conformément aux dispositions de l'article L. 354-3 du Code des assurances, en cas de d'externalisation de tout ou partie du modèle interne, l'entreprise délégataire s'assure que le dispositif de contrôle interne du prestataire est de qualité suffisante.

112 En cas d'externalisation de tout ou une partie du modèle interne, l'entreprise est soumise à l'obligation énoncée à l'article L. 354-3 du Code des assurances de notifier à l'ACPR la mise en place d'une externalisation critique ou un changement important de cette externalisation, y compris dans le cas d'entreprises liées recourant à des prestataires intragroupes dans le cadre du modèle interne.

113 L'entreprise établit et tient à jour une liste des fonctions liées au modèle interne qui sont externalisées. Le contrôle interne de l'entreprise dispose d'un accès à cette liste.

13. L'attribution des profits et des pertes confirme les résultats du modèle

114 Les catégories de risque utilisées dans l'attribution des profits et des pertes permettent de se rattacher aux facteurs de risque utilisés pour le calcul du capital de solvabilité requis.

115 L'entreprise fixe un plafond à la part des pertes et profits non expliqués.

116 Les réalisations des facteurs de risque et des composantes du montant économique sous-tendant le calcul du capital de solvabilité requis au cours de l'année N sont comparées à leurs distributions de probabilité dans le modèle interne à fin N-1.

117 Lorsqu'une composante du montant économique est supposée déterministe dans le modèle interne sa réalisation est comparée à l'hypothèse retenue dans le modèle interne.

118 Les résultats de l'attribution des profits et des pertes sont utilisés à des fins de backtesting afin de valider la qualité de l'attribution des profits et des pertes et celle du modèle.

119 Le niveau de granularité de l'attribution des profits et des pertes est suffisamment fin : elle distingue les variations des actifs, de la meilleure estimation, de la marge de risque ainsi que tout autre élément significatif du bilan.

14. Le modèle interne est largement utilisé à des fins opérationnelles

120 Les utilisations opérationnelles du modèle interne concernent l'ensemble du dispositif de la gestion des risques visée à l'article 259 du règlement délégué : limites de tolérance au risque, décisions d'investissement, pilotage de la souscription, définition du programme de réassurance, allocation du capital et décisions stratégiques.

14.1. Composantes répondant au critère d'utilisation

121 Chaque composante du modèle interne (au sens large : module, sous-module, unité opérationnelle majeure, entreprise en formule standard contributrice au modèle interne d'un groupe...) doit répondre au critère d'utilisation. Cependant, conformément à l'article 223 du règlement délégué, lorsqu'une entreprise choisit de ne pas répondre au critère d'utilisation pour une composante, elle explique ce choix.

14.2. Limites de tolérance au risque

122 La définition des limites de tolérance au risque prend en compte les résultats du modèle interne lorsque cela est pertinent. Dans ce cas, les limites sont définies à une granularité compatible avec celle des résultats du modèle interne.

14.3. Allocation du capital

123 Afin de s'assurer que les effets de diversification mesurés par le modèle interne sont pris en compte dans la prise de décision de l'entreprise, l'allocation du capital ne repose pas par défaut sur une règle proportionnelle, c'est-à-dire une allocation du bénéfice de diversification proportionnellement au ratio entre le capital non diversifié et le capital diversifié, à moins que l'entreprise justifie du caractère approprié de cette méthode.

15. La politique écrite de modification du modèle interne est précise et exhaustive

124 Conformément aux dispositions de l'article R. 352-15 du Code des assurances, l'entreprise se dote d'une politique écrite de modification du modèle interne qui respecte notamment les critères énoncés dans cette section.

125 La politique écrite de modification du modèle interne utilise un langage suffisamment clair et non ambigu, définit précisément tous les termes utilisés et identifie et traite de l'ensemble tous les cas de figure où le modèle peut être modifié. Elle ne doit pas pouvoir donner lieu à différentes interprétations par l'entreprise et les autorités concernées.

126 La politique écrite de modification du modèle interne doit clairement distinguer les modifications du modèle interne des autres modifications affectant les calculs prudentiels, notamment les modifications des modèles de calcul des provisions techniques.

15.1. Définition des nouveaux éléments

127 Dans le cadre du considérant 3 du règlement d'exécution 2015/460/CE et de l'orientation n°6 des orientations de l'AEAPP relatives aux modèles internes, les « nouveaux éléments » dont l'inclusion dans le modèle interne est soumise à l'autorisation de l'ACPR désignent notamment :

- soit de nouvelles unités opérationnelles majeures (au sens de l'article 1, paragraphes 41 et 42 du règlement délégué et des précisions de la section 3.1.3 de la présente notice) ;
- soit des nouveaux modules ou sous modules de risques du capital de solvabilité requis de base mentionnés aux articles R. 352-5 et R. 352-6 du Code des assurances ; soit des nouvelles composantes de risque (par exemple des modules ou sous-modules de risque spécifiques au modèle interne) qui ne correspondent pas à des modules ou sous modules de risques du capital de solvabilité requis de base mentionnés aux articles R. 352-5 et R. 352-6 du Code des assurances ;
- soit l'exigence de capital pour risque opérationnel définie à l'article R. 352-8 du Code des assurances ;
- soit l'ajustement visant à tenir compte de la capacité d'absorption des pertes des provisions techniques et des impôts différés prévu à l'article R. 352-9 du Code des assurances.

128 Lors d'une candidature pour l'utilisation d'un modèle interne ou un modèle interne partiel, l'entreprise précise le cas échéant quels sont les nouveaux éléments du modèle interne suivant la classification précédente.

15.2. Critères de qualification quantitatifs

129 Les critères quantitatifs visés à l'orientation 7 des orientations de l'AEAPP relatives aux modèles internes pour qualifier le caractère majeur ou mineur des modifications du modèle interne reposent sur la comparaison de l'effet de la modification à des seuils définis dans la politique écrite de modification du modèle interne.

130 Dans le cas d'une entreprise, l'effet de la modification du modèle interne est apprécié non seulement au niveau du capital de solvabilité requis mais aussi au niveau des composantes (modules) de risque.

131 Dans le cas d'un modèle interne de groupe, la comparaison s'effectue au niveau du capital de solvabilité requis du groupe mais aussi des composantes de risque et des contributions des entreprises liées au capital de solvabilité requis du groupe, y compris s'il s'agit de modifications appliquées au niveau d'entreprises liées significatives qui ne calculent pas leur capital de solvabilité requis à l'aide du modèle interne, comme par exemple des entreprises de pays-tiers.

132 La politique écrite de modification du modèle interne définit clairement le modèle et la date de référence utilisés pour apprécier l'impact quantitatif d'une modification du modèle interne.

15.2.1. Cas de modifications sans impact quantitatif immédiat

133 Par ailleurs, si une modification du modèle interne n'a pas d'impact quantitatif immédiat mais aura ou pourra avoir un impact quantitatif ultérieurement, alors il n'est déclaré à l'ACPR qu'au moment où cet impact quantitatif se manifeste, cet impact quantitatif étant alors mesuré conformément à la politique de modification du modèle interne.

15.2.2. Cas d'une modification progressive

134 Dans le cas où l'entreprise met en place progressivement une modification du modèle interne (par exemple dans le cas de l'application progressive d'une modification du modèle interne par ligne d'activité), alors l'impact quantitatif de la modification est évalué dès l'origine sur l'ensemble du périmètre auquel elle peut à terme être appliquée. Par ailleurs, l'impact est réévalué de manière incrémentale à chaque fois que l'entreprise étend sa mise en œuvre.

135 Dans le cas d'un modèle interne de groupe, tant à l'article R. 356-19 du Code des assurances qu'à l'article R. 356-20 du Code des assurances, lorsque les entreprises liées dont l'activité est intégralement ou partiellement couverte par le champ du modèle interne ne mettent pas en œuvre simultanément une même modification du modèle interne, alors l'impact quantitatif de la modification au niveau du groupe est évalué dès l'origine sur l'ensemble du périmètre auquel elle peut à terme être appliquée. Par ailleurs, l'impact est réévalué de manière incrémentale à chaque fois qu'une nouvelle entreprise la met en œuvre.

15.3. Critères de qualification qualitatifs

136 Les critères qualitatifs visés à l'orientation 7 des orientations de l'AEAPP relatives aux modèles internes pour qualifier le caractère majeur ou mineur des modifications du modèle interne sont suffisamment explicites pour garantir l'application objective de la politique écrite de modification du modèle interne.

137 Par exemple, une politique écrite de modification du modèle interne qui précise que certaines modifications, dont l'impact quantitatif est inférieur au seuil quantitatif majeur, peuvent être qualifiées de majeures sur critère qualitatif, mais qui ne précise en aucune manière comment devront être menées les évaluations qualitatives des modifications du modèle interne n'est pas suffisamment explicite. Au contraire, des exemples de critères qualitatifs explicites sont (liste non exhaustive) :

- l'utilisation d'une nouvelle méthodologie ;
- l'utilisation d'une nouvelle procédure ;
- une modification significative d'une politique écrite du modèle interne ;
- une modification de la politique écrite de modification du modèle interne ;
- une modification de la structure du modèle ;
- une modification dans le système utilisé pour prendre en compte les effets de diversification.

15.4. Qualification d'une combinaison de modifications mineures

138 La politique écrite de modification du modèle interne définit dans quels cas une combinaison de modifications mineures est considérée comme une modification majeure. À cette fin, la politique écrite de modification du modèle interne prévoit que les impacts quantitatifs des modifications mineures alimentent un compteur. Lors que ce compteur dépasse un seuil défini par la politique écrite de modification du modèle interne, la combinaison de modifications mineures déclenche une modification majeure. La politique écrite de modification du modèle interne définit comment l'effet sur le capital de solvabilité requis et ses composantes de chaque modification mineure est évalué isolément, comment l'effet combiné de toutes les modifications est évalué et comment l'effet de plusieurs modifications individuelles est évalué. La politique écrite de modification du modèle interne définit comment l'effet sur le capital de solvabilité requis et ses composantes de chaque modification mineure est évalué de manière à éviter que les effets individuels ne se compensent sans être identifiés et de manière à éviter que les effets combinés de plusieurs changements ne puissent passer inaperçus. À cet effet, l'entreprise peut par exemple définir deux compteurs « à la baisse » et « à la hausse », la combinaison étant considérée comme majeure lorsqu'un des deux compteurs dépasse le seuil, ou bien prévoir que les impacts quantitatifs sont cumulés en valeur absolue.

139 Le compteur permettant de définir si une combinaison de modifications mineures est considérée comme majeure est remis à zéro lors de l'approbation par l'ACPR d'une modification majeure du modèle interne ou de l'inclusion de nouveaux éléments dans le périmètre du modèle interne.

15.5. Jugements d'expert

140 La politique écrite de modification du modèle interne définit dans quel cas un changement d'hypothèse ou de méthodologie définie par jugement d'expert constitue une modification du modèle interne majeure ou mineure.

16. La qualité du système d'information du modèle interne est satisfaisante

141 La qualité des données alimentant le modèle interne est soumise aux orientations plus générales de la notice relative aux exigences en matière de qualité des données. Cette section apporte des précisions spécifiques à l'utilisation d'un modèle interne, ainsi que des éléments concernant le système d'information.

16.1. Politique de qualité des données

142 La politique de qualité des données de l'entreprise couvre les données utilisées dans le modèle interne et fait partie de la documentation du modèle interne.

16.2. Accessibilité et historisation des données

143 Le système d'information du modèle interne permet d'accéder aux données en entrée, en sortie et entre les principales étapes du calcul du modèle interne avec une granularité suffisante.

144 Par ailleurs, l'entreprise conserve l'historique des données, des programmes informatiques et des résultats du modèle interne pour une durée suffisante qu'elle définit. Dans le cas où la conservation de l'ensemble des résultats du modèle interne n'est pas possible, l'entreprise est en mesure de reproduire les résultats du modèle interne à partir des données et des programmes qu'elle conserve.

145 En particulier, et y compris dans le cas d'un modèle interne de groupe opéré centralement par le groupe, le système d'information permet à l'entreprise d'accéder à une distribution de probabilité prévisionnelle suffisamment riche, par exemple aux scénarios détaillés du modèle interne à la granularité la plus fine modélisée.

16.3. Prise en compte de la qualité des données dans le capital de solvabilité requis

146 Lorsque les données utilisées par le modèle interne ne sont pas exactes, exhaustives ou appropriées, l'entreprise démontre que ces insuffisances ne conduisent pas à une sous-estimation importante du capital de solvabilité requis. Le cas échéant, elle ajuste à la hausse le niveau du capital de solvabilité requis pour tenir compte de ces insuffisances.

17. La documentation du modèle est de bonne qualité

147 La documentation du modèle interne, requise par l'article R. 352-23 du Code des assurances, fait l'objet du chapitre 10 des orientations sur l'utilisation de modèles internes de l'AEAPP. Cette section apporte des précisions quant à sa conception.

17.1. Qualité de la documentation

148 La documentation du modèle interne doit couvrir aussi bien les aspects calculatoires du modèle, que les processus de fonctionnement de celui-ci (ex. comités prenant des décisions affectant le modèle interne, contrôles effectués sur le modèle interne, utilisations du modèle interne).

149 La documentation doit tenir compte des modifications effectuées dans le paramétrage des facteurs de risques. À cet effet, elle doit être régulièrement mise à jour, au moins à chaque mise à jour du paramétrage des facteurs de risque.

150 Afin de permettre aux organes décisionnels d'avoir une information complète lors de la prise de décisions, la documentation doit présenter les limites des hypothèses de modélisation ainsi que les raisons de leur choix. Elle présente également les impacts des choix de modélisation en identifiant clairement les données utilisées pour le calcul de ces impacts.

151 Chaque document rappelle de manière facilement identifiable :

- sa nature ;
- sa catégorie ;

- la fréquence des mises à jour nécessaires ;
- sa version ;
- ses rédacteurs ;
- les principaux changements apportés au cours de l'année ;
- les documents connexes.

17.2. Documentation du périmètre et de la structure du modèle

152 La documentation du modèle interne doit contenir une description et une justification du périmètre et de la structure du modèle interne.

153 Dans le cas d'un modèle interne intégral, la documentation décrit et justifie en quoi son périmètre comprend tous les risques quantifiables auxquels est soumise l'entreprise et justifie que la structure choisie permet de les prendre en compte.

154 Dans le cas d'un modèle interne partiel, les résultats du modèle devant être correctement intégrés dans la formule standard et une structure étant imposée, la documentation comprend selon les cas une liste descriptive :

- des modules ou sous-modules de risque du capital de solvabilité requis de base mentionnés aux articles R. 352-5 et R. 352-6 du Code des assurances couverts par le modèle interne partiel ou exclus de son périmètre ;
- des composantes de risque qui ne correspondent pas à des modules ou sous-modules de risques du capital de solvabilité requis de base mentionnés aux articles R. 352-5 et R. 352-6 du Code des assurances ;
- des composantes de calcul de l'exigence de capital pour risque opérationnel définie à l'article R. 352-8 du Code des assurances ;
- des composantes de calcul de l'ajustement prévu à l'article R. 352-9 du Code des assurances (capacité d'absorption des pertes des impôts différés et des provisions techniques) ;
- des unités opérationnelles majeures au sens de l'article 1 paragraphes 41 et 42 du règlement délégué couvertes par le modèle interne partiel ou exclues de son périmètre ;
- des unités du modèle interne partiel au sens de l'annexe XVIII du règlement délégué ainsi que de leur plus haut niveau d'agrégation dans le modèle interne partiel.

17.3. Documentation de la structure d'agrégation

155 L'entreprise décrit dans la documentation du modèle interne les différents niveaux d'agrégation des composantes du modèle interne.

17.4. Documentation des jugements d'experts

156 La documentation dresse une liste des utilisations du jugement d'expert, donne le nom de ces experts et fournit la preuve de leur expertise.

157 La documentation décrit le processus de prise de décision aboutissant à l'avis de l'expert lorsque plusieurs experts sont impliqués. Les opinions individuelles des experts sont enregistrées et utilisées quand l'incertitude du jugement d'expert est évaluée.

158 La documentation inclut l'évaluation de l'incertitude concernant l'opinion de l'expert.

159 La documentation précise les conflits d'intérêt importants des experts formulant un jugement.

18. Risques de souscription en non-vie et en santé non similaire à la vie

18.1. Modélisation du risque de primes en non-vie

18.1.1. Segmentation

160 L'entreprise peut segmenter le risque de primes par tranches de coûts des sinistres (par exemple attritionnels et graves). Les dépendances modélisées entre ces tranches doivent faire l'objet d'études et de justifications appropriées. L'entreprise justifie le seuil de séparation utilisé et effectue des tests de sensibilité à ce seuil. Cette appréciation s'effectue au moins à la même granularité que le paramétrage du modèle interne.

161 Dans le cas où l'entreprise modélise un segment par une approche « coût x fréquence », elle étudie et justifie les dépendances éventuelles entre la variable modélisant le coût des sinistres et celle modélisant leur nombre.

18.1.2. Paramétrage

162 L'entreprise justifie que la profondeur d'historique utilisée pour le paramétrage est adaptée pour chaque segment. Elle justifie la présence de tendances ou de cycles par des arguments qualitatifs et quantitatifs avant d'effectuer leur retraitement.

163 Le paramétrage du risque de primes doit tenir compte de l'erreur d'estimation, due à la quantité limitée de données disponibles.

18.1.3. Incertitude des primes et des frais

164 L'incertitude autour des valeurs des frais et des primes fixées par le contrôle de gestion doit être prise en compte dans le modèle interne. Dans ce but, l'entreprise modélise les frais de manière stochastique en prenant en compte l'effet volume et l'effet taux de frais sauf en cas de justification appropriée.

18.1.4. Émergence du risque

165 L'entreprise peut appliquer des facteurs d'émergence afin de modéliser un risque à horizon un an, à partir d'un paramétrage sur la base de sinistres entièrement développés (« à l'ultime »). Le cas échéant, l'entreprise justifie soigneusement, la prudence de cette approche et la cohérence entre le paramétrage du risque « à l'ultime » et celui du facteur d'émergence.

166 Les facteurs d'émergence calculés sont confirmés qualitativement par des personnes expertes dans la gestion des sinistres des lignes d'activité concernées.

18.1.5. Cohérence avec la meilleure estimation

167 L'entreprise justifie la différence entre la sinistralité de la meilleure estimation des sinistres futurs et la sinistralité modélisée dans le risque de primes.

18.1.6. Réassurance

168 L'entreprise justifie que la non-modélisation d'un traité de réassurance ou l'approximation d'un traité non-proportionnel par un traité proportionnel ne sous-estime pas de manière importante le capital de solvabilité requis.

18.1.7. Dérive de la sinistralité

169 Le modèle interne intègre l'activité existante ainsi que le nouveau portefeuille dont la souscription est attendue dans les 12 mois à venir (article R. 352-2§2 du Code des assurances). En conséquence, lorsqu'elle calcule son capital de solvabilité requis, l'entreprise prend en compte la réévaluation des provisions pour primes en assurance non vie sur la période de projection en intégrant une hypothèse de profitabilité des contrats entrant dans la frontière des contrats et des primes émises non acquises à la fin de la période de projection conforme à un scénario bicentenaire et tenant compte, le cas échéant, du risque de déviation persistante du ratio combiné et des évolutions du programme de réassurance.

170 Si l'entreprise intègre dans ce cadre des hypothèses relatives à des futures décisions de gestion, celles-ci doivent être identifiées et respecter les dispositions de l'article 236 du règlement délégué. Par exemple, la prise en compte d'une atténuation de la dérive de sinistralité par une augmentation des tarifs constitue une future décision de gestion.

18.2. Modélisation du risque de réserve

18.2.1. Paramétrage

171 Si une entreprise ne paramètre pas son risque de réserve sur la base de la totalité de ses engagements, elle justifie le choix du périmètre de paramétrage et la prudence de son approche.

172 L'entreprise justifie le nombre d'année d'historiques retenu dans le paramétrage du risque de réserve et réalise des tests de sensibilité à ce paramètre.

173 L'entreprise justifie par des arguments qualitatifs et quantitatifs l'exclusion de facteurs de passage des triangles lors du paramétrage de son risque de réserve.

18.2.2. Incertitudes

174 L'entreprise étudie l'impact des retraitements de ses triangles sur la volatilité paramétrée.

175 Par souci de cohérence entre le calcul de la meilleure estimation de la provision pour sinistres et la modélisation du risque de réserve, la distribution du risque de réserve doit être ajustée de manière prudente pour que sa moyenne coïncide avec la meilleure estimation.

176 L'entreprise modélise les frais de manière stochastique en prenant en compte l'effet volume et l'effet taux de frais sauf en cas de justification appropriée.

18.2.3. Hypothèses

177 L'entreprise justifie le choix du type de triangle utilisé pour chaque segment (paiements ou charges, cumulés ou incrémentaux). La justification tient notamment compte des exigences concernant la cohérence entre les calculs du risque et de la meilleure estimation.

18.2.4. Assurance construction obligatoire

178 L'entreprise modélise le risque de réserve relatif aux engagements d'assurance construction obligatoire (assurance de dommages-ouvrage et de responsabilité civile décennale) en prenant en compte les spécificités de ces engagements. Notamment, le modèle utilisé permet de prendre en compte l'incertitude portant sur la provision pour sinistres non encore manifestés incluse dans la meilleure estimation de la provision pour sinistres.

18.3. Modélisation des catastrophes

18.3.1. Périmètre de modélisation

179 Lorsqu'elle calcule ses sommes assurées, l'entreprise tient compte de la croissance potentielle de son exposition entre d'une part la date d'extraction des données et la date d'arrêt et d'autre part entre le début et la fin de l'horizon temporel de projection.

180 L'entreprise tient compte des augmentations des coûts de reconstruction post-catastrophe (ou *post-loss amplification*).

181 L'entreprise analyse les périls non modélisés (périls secondaires), comme par exemple, mais sans exhaustivité, les ondes de tempête, les incendies post-tremblement de terre, les inondations post-tempêtes, les tsunamis ou les interruptions d'activité contingentes et le cas échéant procède à un ajustement du capital de solvabilité requis pour en tenir compte.

18.3.2. Données

182 Les exigences de qualité des données exprimées dans la notice relative aux exigences en matière de qualité des données et dans la section 15 de la présente notice s'appliquent pleinement aux données de sommes assurées. L'entreprise peut reconstruire ou retraiter des données de sommes assurées à condition que ces retraitements soient fondés, documentés, auditables et justifiés.

18.3.3. Modèles externes

183 Le choix du modèle de catastrophe pour un péril donné doit être fondé sur des critères objectifs : couverture géographique; comparaison avec les données tirées de l'expérience, conséquences sur le test d'utilisation, sous-périls pris en compte, etc.

184 L'entreprise recourant à un modèle de catastrophe externe met en place des mesures afin de se prémunir contre le risque de défaillance du fournisseur. Un recours à la formule standard en cas de défaillance est envisageable.

185 L'entreprise recourant à un modèle de catastrophe externe établit une cartographie des options à disposition dans ce modèle. Le choix de retenir ou exclure une option fait partie intégrante du modèle interne : la réglementation relative aux hypothèses et, le cas échéant, aux jugements d'experts, s'y applique pleinement.

186 L'entreprise documente, justifie, valide et teste les courbes de vulnérabilité utilisées et leur choix.

187 L'entreprise s'assure que l'ancienneté de la version du modèle externe utilisé, en particulier celle des données utilisées pour le paramétrer, ne conduit pas à une sous-estimation du capital de solvabilité requis. Le cas échéant, elle ajuste à la hausse le niveau du capital de solvabilité requis pour tenir compte de cette insuffisance.

18.3.4. Dépendances

188 L'entreprise tient compte des dépendances temporelles entre événements catastrophiques d'une même nature. Cela inclut à tout le moins :

- les tempêtes sérielles (phénomène dit de clustering) ;
- les tremblements de terre sériels et les répliques de tremblements de terre.

189 L'entreprise tient compte des dépendances spatiales entre événements catastrophiques, c'est-à-dire des événements pouvant toucher plusieurs zones géographiques à la fois.

190 L'entreprise tient compte des dépendances entre leurs différentes entités ou leurs différents portefeuilles pouvant être affectés par un même événement catastrophique.

191 L'entreprise tient compte des dépendances entre événements catastrophiques de natures différentes. Cela inclut a minima l'inondation avec la tempête (par le phénomène d'onde de marée) et le tremblement de terre (tsunamis).

192 L'entreprise agrège les pertes relatives à ses différentes expositions (unités opérationnelles majeures, portefeuilles, lignes d'activité, etc.) à un péril dans un bassin² donné avant d'agréger ces pertes avec celles des autres bassins et périls. Dans le cas d'un groupe, cela concerne également les entreprises liées exposées au même péril dans le même bassin.

18.3.5. Réassurance

193 Lorsqu'un traité de réassurance couvre plusieurs péril × région modélisés séparément, l'entreprise prouve que la modélisation de celui-ci n'aboutit pas à un double comptage de l'effet d'atténuation des risques ni à une sous-estimation du capital de solvabilité requis.

18.3.6. Gouvernance

194 Les exigences en matière d'externalisation³ s'appliquent pleinement à la modélisation des catastrophes naturelles et d'origine humaine. Ainsi l'entreprise est responsable du respect des exigences réglementaire et doit s'assurer que la validation et la documentation sont adéquates au regard de la réglementation et de son profil de risque.

18.3.7. Facteur d'émergence

195 Si l'entreprise applique des facteurs d'émergence afin de réduire l'horizon temporel des risques de catastrophes, elle veille à prendre en compte la différence de vitesse de développement entre les sinistres résultat de catastrophes et les autres sinistres.

18.4. Risques de souscription vie sur les rentes futures

196 L'entreprise prend en compte les risques de souscription vie relatifs aux rentes issues d'engagements d'assurance non-vie et santé non similaire à la vie, y compris lorsque celles-ci ne sont pas encore mise à la charge de l'assureur, par exemple dans le cas de rentes futures.

18.5. Risque d'inflation

197 L'entreprise prend en compte le risque d'inflation relatif aux engagements d'assurance non-vie et santé non similaire à la vie. Elle tient compte de l'inflation spécifique à la nature des engagements, comme par exemple l'inflation en assurance construction, en responsabilité civile médicale ou en responsabilité civile automobile.

² Le terme de bassin doit se comprendre comme une région géographique soumise à une même source d'aléa. La notion dépend du péril considéré. Exemples : la région alpine pour le tremblement de terre, l'Europe pour la tempête extra-tropicale, l'Amérique du Nord pour les incendies *wildfire*.

³ Articles L. 354-3, R. 354-7 du Code des assurances, article 274 du règlement délégué, articles L. 612-26 et 632-12 du Code monétaire et financier.

19. Risques de souscription vie et santé similaire à la vie

19.1. Composantes des risques

198 Par défaut, pour chacun des risques de souscription vie et santé similaire à la vie, l'entreprise prend en compte les différentes composantes du risque : volatilité, niveau, tendance et catastrophe. L'entreprise peut toutefois ne pas inclure certaines composantes d'un risque dans son modèle interne en fonction de la nature des engagements et de la matérialité évaluée du risque (par exemple composante de volatilité du risque de longévité pour des rentes viagères). L'entreprise peut procéder à une agrégation des différentes composantes du risque en un facteur de risque unique si cela est cohérent avec son système de gestion des risques. Dans ce cas, si l'entreprise utilise une approximation permettant de traduire un choc dépendant des caractéristiques du contrat et de l'assuré (par exemple l'âge ou l'ancienneté) et de l'année de projection de la meilleure estimation en un choc unique, elle procède à une validation de cette approximation.

19.2. Cohérence méthodologique

199 Le principe de cohérence méthodologique entre le bilan utilisé pour l'évaluation de la solvabilité et le modèle interne se décline pour les risques de souscription vie et santé similaire à la vie. Les données, méthodes et hypothèses utilisées pour déterminer les hypothèses retenues pour le calcul de meilleure estimation au titre de la mortalité, de la morbidité, des frais, des rachats et des révisions sont cohérentes avec celles utilisées pour le paramétrage des facteurs de risque du modèle interne.

20. Risques de marché et de crédit

20.1. Valorisation

200 L'entreprise met en place des modèles de valorisation proportionnés à l'ampleur et à la complexité des risques de marché et de crédit auxquels son bilan est exposé. Elle évalue l'impact de toute approximation utilisée, en particulier pour les obligations annulables, les obligations convertibles, les produits structurés et les dérivés.

20.2. Granularité des facteurs de risque

201 Les facteurs de risque de marché et de crédit définis par l'entreprise couvrent de manière exhaustive les risques financiers susceptibles d'affecter son bilan prudentiel. Cependant, du fait des difficultés de modélisation de la structure de dépendance entre les facteurs de risque, leur nombre doit rester limité. À titre indicatif, pour chaque économie couverte par le modèle interne, la granularité usuelle des facteurs de risque est la suivante :

- taux d'intérêt sans risque :
 - o approche par maturité : jusqu'à 20 facteurs ;
 - o approche par composante principale : 3 facteurs ;
- volatilité implicite des taux d'intérêt (entre 1 et 10 facteurs) :
 - o granularité par *téno*r × maturité ;
 - o distinction selon le *strike* non nécessaire ;
- actions (entre 1 et 15 facteurs de risque) :
 - o granularité croissante avec la complexité du portefeuille ;
 - o *hedge funds* et *private equity* : facteurs de risque spécifiques ou absence de diversification avec les actions cotées ;
- volatilité implicite des actions (1 facteur ou plus) ;

- immobilier (1 à 15 facteurs) :
 - granularité croissante avec la complexité du portefeuille ;
 - distinction entre l'immobilier commercial et résidentiel ;
- spreads d'entreprises (de 7 à plus de 10 facteurs) :
 - granularité par maturité × notation × secteur d'activité ;
 - distinction entre financières et non-financières en fonction du portefeuille ;
- spreads souverains (entre 7 et 70 facteurs) :
 - granularité par maturité × notation ou pays ;
 - absence de la dimension maturité tolérée en fonction du portefeuille ;
 - utilisation d'un coefficient d'ajustement appliqué aux facteurs de risque des spreads d'entreprise tolérée ;
- inflation (1 facteur ou plus) :
 - facteur non indispensable si le portefeuille ne contient pas d'actifs indexés à l'inflation ou si les passifs ne sont pas sensibles à l'« inflation de marché » ;
 - dans ce cas, modélisation de facteurs de risque spécifiques dans les risques de souscription ;
- migration et défaut (entre 7 et 70 facteurs) :
 - granularité par maturité × notation × secteur d'activité ;
 - absence de la dimension secteur d'activité tolérée en fonction du portefeuille ;
- taux de change :
 - granularité par monnaie ;
 - possibilité d'établir une correspondance avec les monnaies modélisées pour les monnaies moins matérielles.

20.3. Taux d'intérêt

202 Du fait de la complexité du risque de taux d'intérêt, la modélisation du risque de taux d'intérêt ne doit pas être focalisée sur les chocs à la hausse et à la baisse à horizon d'un an au quantile à 99,5% pour chaque maturité mais doit englober l'ensemble de la distribution de la courbe des taux d'intérêt.

203 Le modèle de taux d'intérêt doit prendre en compte l'existence des taux d'intérêt négatifs. Le cas échéant, le plancher du niveau des taux d'intérêt est abaissé régulièrement en fonction de l'évolution des taux d'intérêt. L'entreprise analyse l'impact de l'éventuel plancher du niveau des taux d'intérêt sur la structure de dépendance entre les risques et la mesure des effets de diversification.

20.4. Actions et immobilier

204 La queue d'une distribution de probabilité log-normale peut ne pas être suffisamment épaisse pour modéliser le rendement des actions et de l'immobilier. De plus, l'utilisation d'une distribution log-normale en combinaison avec une volatilité surestimée par rapport aux données historiques peut ne pas être adaptée car elle surestime les probabilités d'événement extrêmes tant à la hausse qu'à la baisse et à tous les quantiles.

20.5. Spreads, migration et défaut

205 Dans le cas d'une modélisation séparée entre d'une part le risque de spread et d'autre part les risques de migration et de défaut, l'entreprise porte une attention particulière à ce que la structure du modèle interne ne conduise pas à une surestimation des effets de diversification entre ces différentes composantes du risque de crédit.

20.6. Correction pour volatilité dynamique

206 L'entreprise démontre que la modélisation dynamique de la correction pour volatilité définie à l'article L. 351-2 du code des assurances respecte le principe de prudence introduit par l'opinion de l'EOIPA du 30 novembre 2017 qui impose que l'ensemble des approximations effectuées pour modéliser cette correction conduisent à un capital de solvabilité requis plus élevé que le capital de solvabilité requis qui aurait été calculé avec une modélisation de cette correction sans approximation, respectant la formule introduite par les textes réglementaires.

207 Afin de respecter ce principe de prudence, l'entreprise effectue des tests de sensibilité en estimant l'impact individuel mais également cumulé de l'ensemble des approximations, notamment concernant le poids du portefeuille de référence et la correction pour risque ainsi que la variation de ces paramètres dans le temps.

208 L'entreprise veille à ce que la modélisation dynamique de la correction pour volatilité ne conduise pas à des effets de surcompensation qui pourraient conduire à des mauvaises incitations en terme d'investissements, en démontrant que l'introduction de cette correction dynamique ne change pas fondamentalement l'exigence de capital de chacune des classes d'actifs.

209 Les risques de migration et de défaut sur les obligations souveraines ou d'entreprises ne sont pas pris en compte dans le calcul de la correction pour volatilité dynamique, et ce y compris si les composantes du risque de crédit (spread, migration et défaut) sont modélisées comme un tout.

210 L'entreprise tient compte des effets croisés entre les différents facteurs de risque, dont notamment le risque de spread et le risque de taux d'intérêt.

211 L'entreprise met en place un facteur d'atténuation (« *haircut* ») de l'effet de la correction pour volatilité dynamique permettant de répondre à ces exigences.

212 La quantification des effets d'une annulation de la correction pour volatilité sur la situation financière de l'entreprise, demandée par l'article 296 (2)(e) du règlement délégué est effectué comme si le concept de la correction pour volatilité n'existait pas du tout, notamment pour le calcul du capital de solvabilité requis.

20.7. Comparaison avec les données tirées de l'expérience

213 Dans le cadre de la validation du modèle interne, l'entreprise met en œuvre un processus des comparaisons de la distribution marginale de chaque facteur de risque avec les données tirées de l'expérience (« *backtesting* »). Ces comparaisons s'effectuent tant avec les données utilisées pour le paramétrage de la distribution (« *in-sample* ») qu'avec celles non utilisées (« *out-of-sample* »).

214 Dans le cas d'une comparaison avec les données non utilisées pour le paramétrage, l'entreprise respecte les conditions suivantes :

- utilisation d'une période de comparaison d'une longueur justifiée, suffisamment grande mais correspondant aux conditions de marché actuelles ;
- comparaison de l'ensemble de la distribution et non à un seul quantile, sauf si la période de comparaison n'est pas suffisamment grande ;
- justification des éventuelles restrictions des quantiles testés, ces derniers devant toutefois couvrir le quantile à 99,5% et la région du capital, c'est-à-dire le quantile correspondant à la contribution du facteur de risque au capital de solvabilité requis et au capital de solvabilité requis de marché de l'entreprise ;

- définition de critères de réussite selon une approche par « feu tricolore » (voir par exemple les standards MAR 32.8 et MAR 32.9 du comité de Bâle pour la supervision bancaire).

215 Dans le cas d'une comparaison avec les données utilisées pour le paramétrage, l'entreprise respecte les conditions suivantes :

- utilisation de la même période pour la comparaison et le paramétrage ;
- comparaison de l'ensemble de la distribution et non à un seul quantile ;
- justification des éventuelles restriction des quantiles testés, ces derniers devant toutefois couvrir le quantile à 99,5% et la région du capital ;
- définition de critères de réussite selon une approche par « feu tricolore » ;
- en cas de changements structurels de l'environnement financier au cours de la période de paramétrage et de comparaison, surpondération des événements plus récents dans l'évaluation des critères de réussite.

21. Risques opérationnels

21.1. Responsabilité du paramétrage

216 Lorsque le paramétrage du risque opérationnel relatif à un processus repose sur des hypothèses fixées par jugement d'expert, l'entreprise s'assure que la détermination des hypothèses ne repose pas exclusivement sur le responsable du processus en question.

21.2. Segmentation

217 Dans le cas d'une segmentation du risque opérationnel, les pertes historiques doivent être assignées aux différentes catégories selon des critères objectifs et non ambigus.

21.3. Dépendances

218 L'utilisation de copules gaussiennes ou quasi normales (copule de Student à degré de liberté élevé) n'est *a priori* pas adéquate pour mesurer les effets de diversification entre les différentes composantes du risque opérationnel, car ces copules ne permettent pas de prendre en compte des dépendances de queue positives.

219 Collecte

220 L'entreprise met en place et documente un processus de collecte des incidents opérationnels dont l'impact financier dépasse un seuil fixé. Le choix et la pertinence du seuil fixé sont dûment documentés.

21.4. Paramétrage

221 Lorsque la modélisation du risque opérationnel s'appuie sur des données d'incidents opérationnels survenus, le paramétrage prend en compte les possibles troncatures des données, par exemple quand les pertes en-deçà d'un seuil ne sont pas enregistrées.

21.5. Cas d'un modèle interne de groupe

222 Si les scénarios de risque opérationnel sont définis au niveau de la société mère d'un groupe, celle-ci s'assure de la bonne prise en compte des risques des entreprises liées par les scénarios qu'elle définit. La pertinence des scénarios, au regard des incidents historiques et des plans de contrôle interne en place, est vérifiée.

223 Les données d'incidents servant au paramétrage sont mises à disposition de toutes les entreprises liées utilisant le modèle interne de groupe pour calculer leur capital de solvabilité requis.

21.6. Risque informatique

224 Dans le cadre de l'évaluation du risque opérationnel, l'entreprise tient compte des conséquences des risques liés aux systèmes d'information, en particulier d'une attaque informatique et de pertes de données.

22. Capacité d'absorption des pertes des provisions techniques

225 Lorsque le système de mesure des effets de diversification permet d'obtenir une distribution de probabilité prévisionnelle de la valeur des provisions techniques tenant compte simultanément de tous les facteurs de risque, la capacité d'absorption des pertes des provisions techniques est par nature inférieure au niveau des prestations discrétionnaires futures au début de la période de projection. Dans le cas contraire, comme par exemple dans le cas d'un modèle interne partiel, l'entreprise met en place un dispositif permettant de s'en assurer.

23. Capacité d'absorption des pertes des impôts différés

23.1. Principes généraux

226 Lorsque l'ajustement de la capacité d'absorption des pertes des provisions techniques et des impôts différés entre dans le champ du modèle interne, la distribution de probabilité prévisionnelle sous-tendant le modèle interne comporte une ou plusieurs variables aléatoires correspondant à la variation de la valeur des impôts différés résultant de la perte modélisée par le modèle interne.

227 Dans le cas d'une multiplicité d'autorités fiscales, la distribution de probabilité prévisionnelle comprend suffisamment de variables aléatoires pour que la variation des impôts différés puisse être déterminée pour chaque autorité fiscale pertinente.

228 Dans le cas d'une approximation de la distribution de probabilité prévisionnelle par un ensemble de simulations, l'entreprise détermine la variation de la valeur des impôts différés résultant de la perte modélisée par le modèle interne dans chaque simulation du modèle interne.

229 La capacité d'absorption des pertes par les impôts différés correspond alors à la différence entre (i) d'une part la mesure de risque du modèle interne en tenant compte de la variation des impôts et (ii) d'autre part la mesure de risque du modèle interne sans tenir compte de la variation des impôts différés.

230 Dans le cas où la perte modélisée se traduirait par une augmentation du montant des actifs d'impôts différés, l'entreprise n'utilise cette augmentation aux fins de l'ajustement visant à tenir compte de la capacité d'absorption des pertes des impôts différés que si elle est en mesure de démontrer qu'il est probable qu'un bénéfice imposable, sur lequel cette augmentation pourra être imputée, sera disponible à l'avenir, compte tenu de l'ensemble des éléments suivants :

- toute disposition législative ou réglementaire relative aux limites temporelles applicables au report en avant de pertes fiscales non utilisées ou au report en avant de crédits d'impôts non utilisés ;
- l'ampleur de la perte modélisée et son incidence sur la situation financière actuelle et future de l'entreprise, ainsi que sur la tarification des produits d'assurance, la rentabilité sur le marché, la demande d'assurance, la couverture en réassurance et d'autres variables macroéconomiques ;
- l'incertitude accrue de bénéfices futurs à la suite de la perte modélisée, ainsi que le degré croissant d'incertitude quant à un futur bénéfice imposable à la suite de cette perte au fur et à mesure que l'horizon de projection s'allonge.

231 Aux fins de démontrer qu'il est probable qu'un bénéfice imposable sera disponible à l'avenir, l'entreprise n'applique pas d'hypothèses plus favorables que celles utilisées pour la valorisation et l'utilisation des actifs d'impôts différés conformément à l'article 15 du règlement délégué.

232 Aux fins de démontrer qu'il est probable qu'un bénéfice imposable sera disponible à l'avenir, l'entreprise applique des hypothèses qui satisfont aux conditions suivantes :

- il n'est pas présumé de ventes de nouveaux contrats au-delà de celles projetées aux fins de la planification des activités de l'entreprise d'assurance ou de réassurance ;
- il n'est pas présumé de ventes de nouveaux contrats au-delà de l'horizon de planification des activités de l'entreprise, ni au-delà d'une période maximale de cinq ans ;
- les taux de rendement sur les investissements de l'entreprise, à la suite de la perte modélisée, sont présumés égaux aux rendements implicites induits par les taux à terme découlant de la courbe des taux d'intérêt sans risque pertinents après cette perte, à moins que l'entreprise d'assurance ou de réassurance ne puisse fournir des éléments crédibles quant à la probabilité de rendements supérieurs à ces rendements implicites. Notamment, les taux de rendement peuvent être éventuellement augmentés de la correction pour volatilité après choc ;
- lorsque l'entreprise définit, pour les bénéfices à tirer de nouveaux contrats, un horizon de projection allant au-delà de l'horizon de planification de ses activités, un horizon de projection limité est fixé, et des décotes appropriées sont appliquées aux bénéfices à tirer de nouveaux contrats qui sont projetés au-delà de l'horizon de planification des activités. Ces décotes sont présumées augmenter d'autant plus que l'avenir dans lequel les bénéfices sont projetés est éloigné.

233 L'entreprise peut présumer la mise en œuvre de futures décisions de gestion à la suite de la perte modélisée, à condition que les dispositions des articles 23 et 236 du règlement délégué soient respectées.

234 Lorsqu'il est nécessaire d'attribuer la perte modélisée à ses causes afin de calculer la variation des impôts différés, l'entreprise attribue cette perte aux risques en utilisant les informations de la distribution de probabilité prévisionnelle sous-tendant le modèle interne.

23.2. [Prise en compte des accords d'intégration fiscale et autres accords de transfert de bénéfices ou de pertes](#)

235 La prise en compte des accords d'intégration fiscale et autres accords de transfert de bénéfices ou de pertes s'effectue selon les mêmes principes que ceux précisés dans la section 4.7.1 de la Notice de l'ACPR sur les « Modalités de calcul des ratios prudentiels pour les entreprises et

groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2 », sous réserve des dispositions spécifiques applicables aux modèles internes prévues par la réglementation.

23.3. Modalités pratiques de mise en œuvre du test du caractère recouvrable des actifs d'impôts différés notionnels

236 Les modalités pratiques de mise en œuvre du test du caractère recouvrable des actifs d'impôts différés notionnels s'effectue suivent les mêmes principes que ceux précisés dans la section 4.7.2 de la Notice de l'ACPR sur les « Modalités de calcul des ratios prudentiels pour les entreprises et groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2 », sous réserve des dispositions spécifiques applicables aux modèles internes prévues par la réglementation.

237 Toutefois, l'approche « scénario équivalent »⁴ n'est pas une méthode d'allocation acceptable pour une entreprise utilisant un modèle interne afin de calculer la capacité d'absorption des pertes des impôts différés. En effet, le scénario correspondant à une perte bicentenaire n'est en toute généralité pas le même selon que l'on tienne compte de la variation des impôts différés ou non. L'entreprise doit utiliser les informations de la distribution de probabilité prévisionnelle sous-tendant le modèle interne afin d'attribuer la perte modélisée à ces causes, la richesse de la distribution de probabilité prévisionnelle devant par ailleurs être suffisante à cette fin.

⁴ Cf. par. 5.2 « *Single equivalent scenario methodology* » du rapport final de l'AEAPP du QIS5 ([EIOPA-TFQIS5-11/001](#)).