

Rapport de projet présenté devant un Jury de Soutenance

**Expert ERM**

**Expert(e) Management des Risques Financiers et Assurantiels**

Le 15/11/2018

Par : Juliette Duchassaing et Bastien Godrix

Titre : Risque de qualité des données dans les modèles actuariels :  
Cas pratique de l'année de souscription dans les triangles de liquidation

Confidentialité :  NON  OUI (Durée :  1an  2 ans)

*La durée de confidentialité expire aux 31 décembre N+1 (1 an) ou N+2 (2 ans)*

*Les stagiaires s'engagent à ce que les données de l'Entreprise présentées dans le cadre des travaux de la formation (rapport de projet & présentation) respectent les règles relatives à la protection des données à caractère personnel conformément aux dispositions de la Loi informatiques et Liberté n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée par la Loi du 6 août 2004*

*Membres présents du jury :*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Par ma signature j'autorise la publication sur un site de diffusion de documents actuariels du rapport de projet**  
*(après expiration de l'éventuel délai de confidentialité)*

Nom : Duchassaing

Prénom : Juliette

Signature du stagiaire



**Si binôme :**

Nom : Godrix

Prénom : Bastien

Signature du stagiaire



## **Remerciements**

Nous remercions tout particulièrement :

- notre tuteur **Arnaud Lacoume** pour son investissement, sa disponibilité et ses conseils dans la réalisation de ce mémoire,
- l'équipe enseignante et le personnel administratif de l'Institut du Risk Management,
- les équipes de Partner Re pour leur contribution au projet,
- nos conjoints, collègues et amis pour leurs relectures attentives et leur soutien sans faille.

## **Mots clés**

Qualité des données, risque de modèle, année de souscription (UWY), réassurance Vie, provisionnement, appétit au risque, tolérance au risque

# Résumé

Le projet décrit dans le cadre de ce mémoire est né de l'ambition d'améliorer la finesse d'analyse du portefeuille Vie « Court Terme » du réassureur étudié par l'évolution de la méthodologie du provisionnement, tout en se préparant à la future norme IFRS 17. L'année de souscription ou « *Underwriting Year* » (UWY), jusque-là peu suivie, est ainsi devenue la donnée clé du modèle cible.

La dimension de ce projet qui a impliqué l'ensemble des équipes Vie, ainsi que sa sponsorship par la Direction Générale, témoignent de l'importance et de l'intérêt porté à l'UWY. La complexité d'analyse et de suivi de cette donnée, son caractère transverse et ses implications sur l'ensemble de la chaîne de valeur du réassureur étudié, ont fait ressortir la nécessité de mettre en place une démarche de type ERM afin de limiter le risque de modèle lié à la disponibilité de cette donnée en entrée.

L'analyse des risques auxquels est exposée la donnée UWY a fait ressortir des sources exogènes (issues de la cédante) et endogènes (liées à l'organisation, les processus et outils). L'analyse des sources du risque a été menée conjointement avec les équipes opérationnelles ; elle a été déterminante dans l'élaboration du plan de remédiation et la recherche des techniques d'atténuation du risque.

Nous avons étudié les conséquences d'une disponibilité dégradée de la donnée sur le pilotage de l'activité. Celle-ci se traduirait notamment par une dégradation de la qualité du provisionnement, de la tarification, de la gestion des sinistres et de la conformité. Nous avons mis en place un indicateur simple et rapidement disponible afin de suivre finement ce risque.

Dans le but de sensibiliser le management et les équipes métiers à ce risque, nous avons quantifié son impact sur l'incertitude du provisionnement, et illustré son effet nuisible sur la qualité de la souscription.

Une tolérance au risque, exprimée comme un niveau cible de l'indicateur, a été arbitrée par le management. Cet arbitrage a été réalisé entre, d'une part, l'incertitude dans le provisionnement et la tarification qui en résulterait, et d'autre part, le coût opérationnel que représenterait la mise en place des mesures d'atténuation du risque permettant d'atteindre un tel niveau de l'indicateur.

Une gouvernance dédiée (comité, formalisation, reporting...) sera mise en place autour du suivi de l'indicateur. En cas de non-respect des tolérances fixées, cette gouvernance prévoit notamment le recours à des stratégies d'atténuation du risque. Si celles-ci s'avèrent insuffisantes, une révision du traité ou l'acceptation du risque sont envisagés. La gouvernance mise en place s'inscrit et vient enrichir le cadre plus global de qualité des données préexistant.

Une phase de transition est en cours pour améliorer significativement l'indicateur. Elle repose sur la mise en œuvre d'actions d'atténuation du risque portant sur l'UWY et couvre notamment la sollicitation des cédantes, la sensibilisation et la formation des équipes, ainsi que la revue des processus et outils.

# Sommaire

Remerciements .....	2
Mots clés .....	2
Résumé .....	3
Sommaire .....	4
Contexte et problématique de notre étude.....	5
I. Identification et analyse du risque .....	6
A. Un risque au sein de la qualité des données.....	6
B. Identification des sources opérationnelles du risque de qualité de l’UWY .....	8
C. Identification des risques catalysés par l’insuffisance de qualité de l’UWY .....	9
II. Mesurer le risque de qualité de l’UWY .....	11
A. Choix d’un indicateur portant sur la donnée .....	11
B. Lien entre l’indicateur et les métriques de pilotage .....	12
C. Application pratique : cas des provisions techniques .....	14
III. Implication du management et gouvernance .....	16
A. Gestion du projet et implication du management.....	16
B. Arbitrage de la tolérance au risque.....	17
C. Inscription dans la gouvernance de qualité des données existante .....	18
D. Mise en place d’une gouvernance du risque lié à l’UWY .....	19
IV. Atténuation du risque .....	21
A. Revue des processus .....	21
B. Mise en place pratique des mesures d’atténuation.....	22
Conclusion et généralisation de notre démarche .....	23
Bibliographie.....	24
Annexes .....	25

# Contexte et problématique de notre étude

Au sein des équipes actuarielles du réassureur étudié, un projet de changement de modélisation des affaires Vie « Court Terme » a été lancé, avec comme objectifs d'affiner l'analyse technique des traités et la préparation à la future norme IFRS17.

Ce changement conséquent fait l'objet d'un projet dédié. Il est étalé sur plus d'une année et implique à la fois le management et l'ensemble des équipes techniques, comptables et de gestion. Dans ce cadre, il est nécessaire en premier lieu de valider la qualité de la donnée utilisée en entrée du futur modèle choisi, de type *Chain Ladder*<sup>1</sup>. L'information primordiale pour l'établissement du triangle de liquidation est l'allocation des sinistres par année de souscription, ou « *Underwriting Year* » (UWY).

Bien que le réassureur dispose déjà d'une politique de qualité des données basée sur cinq critères et portant sur un nombre important de données, l'année de souscription n'était que peu prise en compte dans celle-ci. En effet, n'étant pas nécessaire pour le provisionnement, peu de contrôles étaient en place pour s'assurer de sa cohérence et sa qualité ne faisait pas l'objet d'un suivi. De plus, sa définition était incomplète et imprécise dans le référencement des données.

Dans la suite de ce mémoire, nous noterons « risque de qualité de l'UWY » le risque étudié, c'est-à-dire celui d'un manque de qualité de la ventilation des comptes par année de souscription.

Ce mémoire présentera la démarche suivie pour répondre à notre problématique :

## **Comment gérer le risque de qualité de l'UWY en tant que donnée en entrée d'un modèle de provisionnement de type *Chain Ladder* ?**

Nous nous attacherons dans un premier temps à analyser finement le risque, en établissant ses sources opérationnelles et ses conséquences potentielles sur les autres risques.

Nous proposerons la mise en place d'un indicateur dédié et une méthodologie permettant de faire le lien avec l'impact sur les sorties du modèle, donc sur les indicateurs de performance et de risques. L'objectif de ce lien sera de permettre l'établissement d'une tolérance au risque.

Nous présenterons comment :

- la culture de ce risque a été diffusée par l'implication du management et des parties prenantes tôt dans le projet ;
- la tolérance au risque a été arbitrée avec le management entre l'incertitude générée par un niveau de qualité donné et le coût des mesures à mettre en place pour la respecter ;
- la gouvernance autour de ce risque et son suivi ont été conçus et implémentés.

Enfin, les techniques d'atténuation du risque mises en place ou envisagées feront l'objet d'une étude détaillée impliquant l'ensemble des parties prenantes du processus.

Nous concluons en généralisant notre démarche ERM à la problématique suivante :

## **Comment gérer le risque de « mauvaise qualité » d'une donnée en entrée d'un modèle ?**

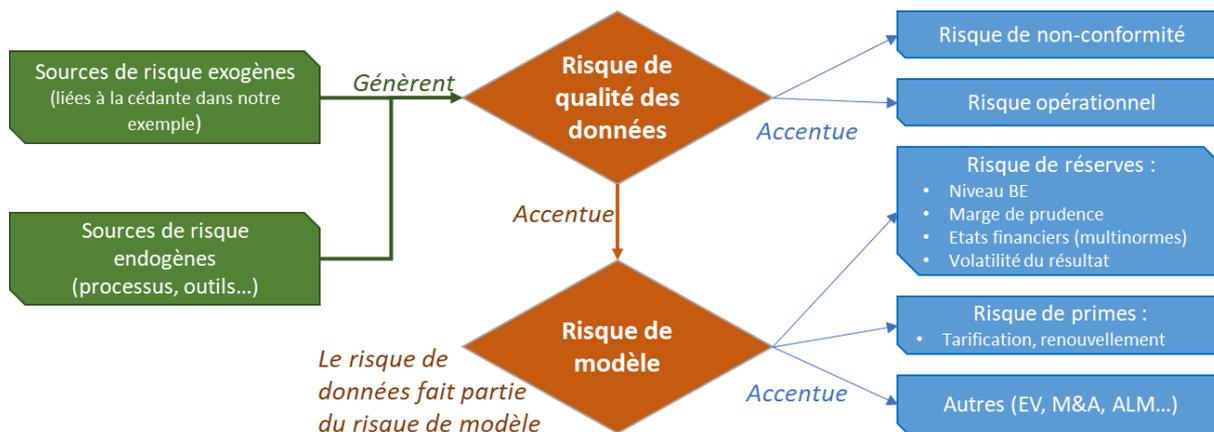
---

<sup>1</sup> Méthode de provisionnement basée sur l'utilisation de triangles de liquidation (voir bibliographie)

# I. Identification et analyse du risque

Le risque de qualité des données peut être appréhendé comme le lien entre des risques opérationnels auxquels est soumise l'information (données externes, traitements internes) et ses conséquences sur la fréquence ou la gravité d'autres risques. L'analyse des sources du risque nous éclairera sur sa fréquence, tandis que l'étude de ses conséquences nous permettra de mesurer ses impacts. Cette section a pour objet l'étude du risque de qualité de l'UWY.

**Illustration 1 : Le risque de qualité de l'UWY, de source opérationnelle, accentue les autres risques**



Une présentation plus générale de la manière dont ont généralement été abordées les questions de qualité des données en assurance est proposée en annexe 1.

## A. Un risque au sein de la qualité des données

L'UWY peut être déterminée directement par les comptes cédantes ou à partir des bordereaux.

En réassurance, pour chaque traité, les cédantes transmettent les comptes enregistrés par elle ainsi que des bordereaux de primes et de sinistres. Trois cas sont alors possibles concernant l'UWY :

- Les comptes des cédantes ventilent directement les primes et les sinistres par UWY, l'information est alors disponible ;
- Sinon, il faut utiliser les bordereaux individuels de primes et de sinistres afin de déterminer la ventilation par UWY de ces postes, ce qui nécessite des traitements internes ;
- Cependant, l'information est parfois tout simplement manquante dans le compte et les bordereaux ne permettent pas de l'établir.

Seul le périmètre Vie Proportionnelle « Court Terme » présente une exposition significative au risque de qualité de l'UWY.

Nous limitons notre étude au portefeuille Vie Proportionnelle « Court Terme » qui présente un risque bien plus fréquent car :

- dans le cadre d'une réassurance Non-Vie ou d'une réassurance Non-Proportionnelle, la cédante envoie l'information UWY dans les comptes de réassurance car elle dispose de cette information. En effet, ces traités sont retarifés annuellement et l'année de souscription est donc finement suivie par la cédante. Ce n'est pas forcément le cas en Vie Proportionnelle car

le contrat est souvent renouvelé au même tarif par tacite reconduction sur de longues périodes. La cédante ne réalise donc pas nécessairement ce calcul spécifique ;

- dans le cadre d'une réassurance « Long Terme », qui nécessite un calcul tête par tête des provisions de primes et sinistres, les méthodes de provisionnement type *Chain Ladder* ne sont pas suffisantes.

Dans la suite de notre étude, nous noterons « *clean* » un traité dont le compte est correctement ventilé, soit car il a été ventilé par la cédante, soit car il l'a été par les équipes internes à l'aide des bordereaux. Nous avons affiné cette classification en analysant le risque au regard des critères usuels et internes de qualité des données.

Le risque de qualité de l'UWY peut s'apprécier au regard des critères de Solvabilité 2.

Solvabilité 2 liste les critères suivants en matière de qualité des données :

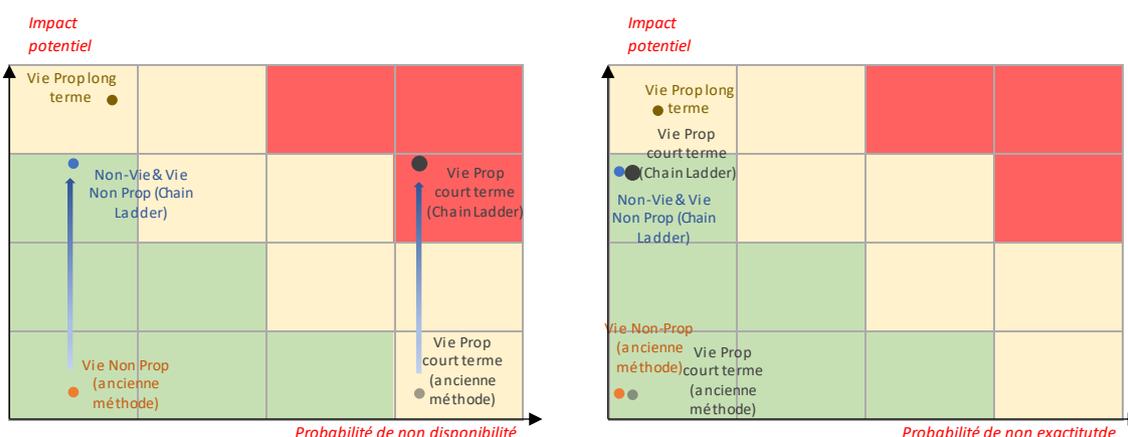
- L'exhaustivité, qui intègre la disponibilité, implique une profondeur d'historique suffisante afin d'apprécier les risques sous-jacents ;
- L'exactitude caractérise la cohérence de la donnée dans le temps et sa mise à jour régulière ;
- Le caractère approprié suppose que la donnée doit être adaptée aux besoins de l'utilisation.

Au sens des critères de Solvabilité 2, **le principal risque se rapporte donc à l'exhaustivité de l'information UWY fournie sur les primes et sinistres dans les comptes ou bordereaux.**

Dans le cas où elle est disponible, la question de l'exactitude de la donnée peut alors être soulevée, elle résulterait d'une erreur de la cédante ou d'une erreur opérationnelle interne. Ce risque est cependant très faible au regard du risque d'exhaustivité précédent. En effet, sur base d'échanges avec les experts au sein des équipes de gestion et comptabilité, l'occurrence de telles erreurs est très faible, d'autant plus si l'impact est matériel car il serait identifié dans le cadre des contrôles de cohérence en place sur les données (par exemple : évolution par rapport à l'exercice précédent, au budget...).

L'UWY étant à la base du modèle de *Chain Ladder*, elle est considérée comme appropriée.

**Illustration 2 : Cartographie par type d'affaire du risque de qualité de l'UWY au sens des critères Solvabilité 2 d'exhaustivité (à gauche) et d'exactitude (à droite).**



Cette représentation cartographique permet de justifier la focalisation de notre étude sur la disponibilité de l'information UWY en réassurance Vie Proportionnelle « Court Terme ». A des fins de confidentialité, la cartographie présentée ci-dessus est un exemple purement illustratif.

Le risque de qualité de l'UWY peut s'apprécier au regard des critères internes.

Dans le cadre de la gouvernance du risque de qualité des données, les équipes en charge de l'exploitation des comptes des cédantes et des bordereaux se basent sur cinq critères pour apprécier la qualité de la donnée. Ces critères sont plus spécifiques à l'activité de réassurance pour évaluer la qualité des informations transmises par les cédantes :

- Exhaustivité : Aucune information manquante par rapport aux conditions du traité. Toutes les données mentionnées dans les annexes au traité (particulièrement les bordereaux de primes et sinistres) sont bien reportées ;
- Exactitude : Termes et conditions du traité bien appliqués. Cela inclut les parts, limites, périodes de couvertures...
- Cohérence : Les informations fournies restent les mêmes et au même format dans les bordereaux successifs ;
- Respect des délais : Absence de retard au regard des échéances contractuelles ;
- Disponibilité : Notamment, cela inclut les données nécessaires au provisionnement (pour nous la répartition par UWY).

Le principal risque est donc un risque de disponibilité dans ce référentiel. Dans une moindre mesure, le risque de cohérence se traduit comme un risque opérationnel pour les équipes du réassureur qui doivent régulièrement s'adapter à des changements de format des comptes cédantes et bordereaux.

## **B. Identification des sources opérationnelles du risque de qualité de l'UWY**

L'étude du « chemin de la donnée » permet d'identifier les parties prenantes et l'état de la donnée UWY à chaque étape.

La donnée UWY, donnée clé du modèle *Chain Ladder*, apparaît tout au long du processus de gestion et de pilotage des traités. Les comptes des cédantes font l'objet d'un traitement en interne à la suite duquel les provisions sont calculées. Le résultat de l'analyse après provisionnement est ensuite présenté aux équipes de souscription dans le cadre du « *Pricing-Reserving feedback loop* » qui est le processus itératif à chaque arrêté entre la tarification et le provisionnement, respectivement en charge des calculs de rentabilité *a priori* et *a posteriori*.

Cette connaissance du processus a été enrichie par de multiples échanges dans le cadre d'entretiens dédiés, de comités ou d'échanges quotidiens plus informels avec les équipes impliquées :

- Provisionnement et Fonction Actuarielle Vie ;
- Comptabilité Vie ;
- Gestion des bordereaux Vie (regroupée depuis avec la comptabilité Vie) ;
- Direction des risques ;
- Tarification, souscription et gestion de la relation commerciale avec les cédantes.

L'ensemble de ces échanges a permis d'établir un schéma représentant le « chemin » de la donnée. Il nous a permis d'affiner notre compréhension du risque, c'est-à-dire d'identifier ses sources opérationnelles et ses conséquences. Cet exercice conjoint avec les parties prenantes a également favorisé la sensibilisation de ces équipes aux risques liés à la donnée UWY.

Un compte rendu des entretiens et le schéma associé sont présentés en annexes 2 et 3.

Nos échanges font ressortir un risque opérationnel accru lorsque l’UWY doit être déduite des bordereaux.

Le risque d’inexactitude des comptes par UWY est matériel lorsque la donnée n’est pas directement fournie dans les comptes des cédantes, puisqu’il faut alors rechercher l’information dans les bordereaux s’il y en a.

Déterminer l’UWY à partir des bordereaux peut s’avérer particulièrement complexe. Sa définition diffère selon la nature de la cession entre les types ci-dessous :

- Par année de survenance (*Occurrence Year – OCY*) ;
- Par année comptable (*Accounting Year – ACY*) ;
- Par année de rattachement (*Risk Attaching Year – RAY*).

De plus, l’analyse croisée des comptes et bordereaux a été complexifiée à la suite de la scission de l’équipe qui y était dédiée en deux équipes distinctes, la comptabilité en charge des comptes et la gestion en charge des bordereaux.

Les interviews ont aussi permis de lister et catégoriser les sources de risque.

Plus spécifiquement pour le calcul de l’UWY à partir des bordereaux, nous avons pu établir avec les différents contributeurs la liste des sources du risque. Nous avons distingué les risques issus, d’une part, des données en amont provenant des cédantes, et d’autre part, des risques opérationnels internes liés aux outils et processus. En effet, ces sources étant de natures différentes, les techniques d’atténuation qui en découleront le seront également.

***Illustration 3 : Les sources des risques d’exhaustivité de l’UWY peuvent être exogènes et endogènes***

Sources exogènes (Cédante)	Sources endogènes (Réassureur)
Risque d’erreur : Données reçues incohérentes ou incomplètes	Risque opérationnel lié à la variété des formats de données source (Word, Excel, PDF...) entre les traités et même au sein d’un même traité à différentes périodes
Risque d’incompréhension : Mauvaise compréhension du besoin par la cédante ou le courtier	Risque opérationnel lié aux nombreux traitements manuels pour formater les bordereaux, calculer l’UWY et réaliser les tests
Risque d’indisponibilité : Informations nécessaires non disponibles dans le système d’information de la cédante	Risque RH lié à la rotation des équipes et au faible niveau de documentation et de formation quant à la définition de l’UWY
Risque de fraude	Absence de suivi de la variable UWY (non priorisé)

### **C. Identification des risques catalysés par l’insuffisance de qualité de l’UWY**

Les échanges avec les équipes métier ont également permis l’analyse des conséquences du risque de qualité de l’UWY sur les autres risques auxquels est soumis le réassureur étudié.

Notre entretien avec les équipes en charge du provisionnement et de la Fonction Actuarielle Vie a notamment souligné les éléments suivants :

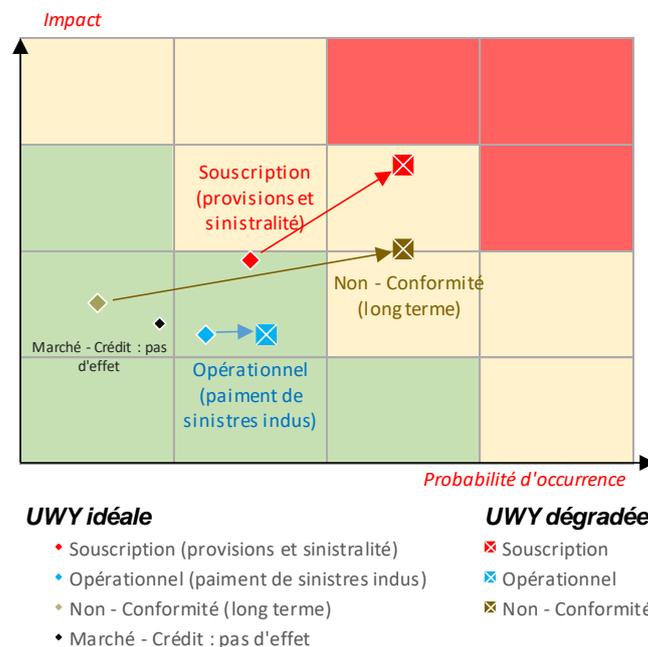
- Sans précision sur la qualité de l'UWY, un risque de provisionnement serait encouru à l'utiliser dans un modèle (comptable ou prudentiel) ;
- Avec l'entrée en vigueur prochaine des nouvelles normes IRFS17, il sera nécessaire de produire des calculs par UWY d'où un risque de non-conformité comptable.

Un manque de précision dans la mesure des provisions et une incertitude accrue de celles-ci conduisent également à une augmentation des risques de niveau et de volatilité. Une qualité des données dégradée devrait ainsi résulter en une augmentation du capital économique pour le risque de souscription. Cette remarque est particulièrement vraie dans le cadre d'un modèle interne qui présenterait un calibrage propre de ces risques. En Formule Standard, l'impact sur le SCR de souscription serait limité à un risque de volatilité accrue de celui-ci du fait de la volatilité des provisions.

Notre échange avec les équipes en charge de la souscription et de la relation avec les cédantes a mis en avant que la production d'analyses de portefeuille par UWY est indispensable au « *Pricing-Reserving feedback loop* ». Cet élément clé du suivi du risque de souscription a pour objectif de détecter suffisamment tôt une dérive de la sinistralité ou l'impact d'un changement de tarif.

Les équipes en charge de la gestion des sinistres et de leur comptabilisation ont souligné qu'être en capacité de calculer l'UWY sur un portefeuille leur permet de détecter plus facilement les sinistres qui ne devraient pas être cédés au réassureur. Un contrôle renforcé de la qualité de l'UWY permettrait donc de limiter le risque pour le réassureur de paiement de sinistres non dus à la cédantes (ou la réception de primes indues), lors de changements de réassureur.

**Illustration 4 : La qualité de l'UWY agit comme catalyseur des autres risques**



Les échanges avec les contributeurs nous ont permis de situer les conséquences du risque portant sur la donnée UWY sur une cartographie afin d'illustrer son effet.

A des fins de confidentialité, la cartographie présentée ci-dessus est un exemple purement illustratif.

## II. Mesurer le risque de qualité de l'UWY

L'objet de cette section est de quantifier le risque de qualité de l'UWY en choisissant un indicateur, puis en établissant un lien entre cet indicateur et les métriques de risque et de pilotage de la société. Cette démarche permettra notamment au management d'établir l'exposition qu'il est prêt à consentir à ce risque, par arbitrage entre les risques quantifiés et le coût des mesures pouvant être mises en place pour atténuer le risque.

### A. Choix d'un indicateur portant sur la donnée

Le niveau de qualité des données est généralement suivi par des indicateurs simples et disponibles...

Les méthodologies classiques de suivi de la qualité des données reposent essentiellement sur des indicateurs fondés sur la donnée en elle-même. Ils visent à refléter l'écart entre la qualité des données actuelles et la « donnée parfaite » en calculant la proportion de données de qualité.

Les indicateurs retenus peuvent être qualitatifs et/ou quantitatifs et calculés à une maille et à une fréquence dépendantes de la criticité de la donnée et de sa fréquence d'utilisation.

Afin de limiter le coût de mise en place et de production de ces indicateurs, il convient de focaliser le suivi sur les données critiques. L'évaluation de la criticité de la donnée s'apprécie en fonction des critères de probabilité d'incident sur les données et d'impact possibles sur la conformité ou le pilotage de l'assureur. En première approche, cette appréciation peut être fondée sur les travaux liés à la qualité des données existants et sur les critères édictés par Solvabilité 2 ou déjà présents dans la politique de qualité des données de l'assureur. Afin de faciliter le suivi et faire ressortir d'éventuelles alertes, des seuils de tolérance pourront être établis dans la gouvernance, généralement sur base de jugement d'expert ou à partir de sensibilités.

... mais ces indicateurs sont déconnectés du pilotage de l'assureur.

Ce type d'indicateurs et les seuils de tolérance associés présentent pour principale limite d'être basés sur la donnée en elle-même. Il s'agit alors d'une vision « métier » de la qualité des données, principalement orientée vers les problématiques opérationnelles qui en découlent.

Bien qu'étroitement liés à ceux-ci, ces indicateurs opérationnels ne permettent pas d'appréhender les effets sur les risques et le pilotage de l'assureur. Leur impact peut donc être plus limité vis-à-vis du management pour qui ils diffèrent de ceux plus communs de performance commerciale ou financière, de solvabilité ou de gestion des risques. Cette limite peut notamment se traduire par une sensibilisation plus complexe du management et une difficulté accrue à fixer des seuils de tolérance acceptables et apprécier les investissements éventuellement nécessaires pour les respecter.

Dans notre cas, l'indicateur doit tenir compte du portefeuille, de ses volumes, être disponible et facilement compréhensible par les parties prenantes.

Il ressort de l'étude menée en I. que le principal risque de données UWY porte sur sa disponibilité dans les comptes enregistrés dans le système comptable, soit directement à partir des comptes de la cédante, soit à partir du traitement interne des bordereaux transmis par la cédante.

Dans l'approche *Chain Ladder* retenue, les traités sont regroupés et provisionnés au sein de triangles sur base de critères de quantité d'information nécessaire pour la pertinence statistique du modèle et d'homogénéité de profil de risque.

Cette maille est appelée « segment », soit un ensemble des traités de profil de risque suffisamment homogènes pour être provisionné conjointement. L'indicateur devra donc être calculé à cette maille.

Plusieurs indicateurs ont été envisagés. Notre première intuition nous a amenés à relier la qualité de l'UWY pour un triangle de liquidation à la proportion de traités *clean* dans ce triangle. Cette mesure ne tenait cependant pas compte des volumes d'affaires de chaque traité.

Un indicateur représentant la part des sinistres payés *clean* a donc été préféré :

$$\theta = \frac{\text{Sinistres payés des traités clean au sein du segment}}{\text{Sinistres payés des traités au sein du segment}}$$

Cet indicateur  $\theta$  présente en effet les caractéristiques suivantes : disponibilité, facilité de mise à jour, prise en compte du volume (en USD plutôt qu'en nombre), facilité de formation et communication. De plus, nous pouvons intuitivement penser qu'il est corrélé à la qualité de la donnée d'un triangle.

Il est à noter que cet indicateur est également directement corrélé au coût de gestion : atteindre et conserver un indicateur élevé nécessite davantage de ressources opérationnelles. A l'inverse, négliger l'investissement opérationnel (sous-effectif, manque de formation, *turn-over* élevé...) entraînera intuitivement une dégradation de l'indicateur.

## B. Lien entre l'indicateur et les métriques de pilotage

Afin de revenir à notre problématique, nous cherchons dans cette partie à relier l'indicateur retenu au risque du modèle. Ainsi, dans le cas des traités de réassurance provisionnés via des méthodes de triangles de liquidation, le risque de modèle lié à la qualité de l'UWY se matérialise principalement :

- dans l'estimation des provisions et leur distribution sous l'ensemble des référentiels (statutaire, Solvabilité 2, IFRS17, USGAAP...);
- dans la mesure du risque de souscription : mauvaise estimation de la sinistralité des affaires nouvelles ou non identification de dérives de sinistralité d'affaires plus anciennes ;
- dans le calcul du capital réglementaire requis.

Les données de mauvaise qualité nécessitent l'emploi de « méthodes de contournement »...

Dans les cas où des manquements à l'un des critères de qualité des données sont identifiés et si l'information ne peut pas être disponible ou corrigée suffisamment rapidement, des méthodes de contournement plus ou moins sophistiquées peuvent alors être mises en place. Dans le cas spécifique des problématiques d'exhaustivité, les méthodes choisies peuvent être les suivantes :

- Application d'un facteur multiplicatif permettant de cadrer avec le volume global attendu ;
- Constitution d'un jeu de données fictif s'appuyant sur des données plus anciennes, un portefeuille similaire ou des données publiques (données de marché, INSEE...);
- Utilisation de valeurs par défaut ou issues du tarif en cas d'information manquante.

Dans le cas particulier de notre étude, une méthode a dû être retenue pour corriger les traités non *clean*. La méthode finale n'a pas été actée à ce stade. En première approche, nous avons proposé une méthode, présentée en annexe 5, qui tient compte de l'ensemble de l'information disponible :

- Informations issues du tarif : charges ultimes a priori attendues lors de la souscription ;
- Profil d'écoulement des sinistres *clean* par UWY : en nous basant sur l'hypothèse d'un profil de risque similaire entre traités *clean* et *non clean*, nous calculons les facteurs de développement (assimilables au rythme d'écoulement) à partir d'un triangle construit sur base des *clean* uniquement puis appliquons ceux-ci par UWY aux *non clean* ;
- Volume de sinistres réglés : information de volume disponible au global (UWY manquante).

... qui sont une composante à part entière du risque de modèle.

Les métriques issues de modèles (provisions, plan d'affaires, évaluations, tarifs...) présentent par nature une incertitude inhérente à leur caractère prospectif, du fait notamment :

- de la cinématique (recours à des simplifications pour refléter au mieux la réalité) ;
- de l'utilisation d'hypothèses (techniques, de gestion ou financières) ;
- de l'utilisation de données manquantes, mal interprétées, trop agrégées ou inexactes ;
- d'erreurs opérationnelles potentielles.

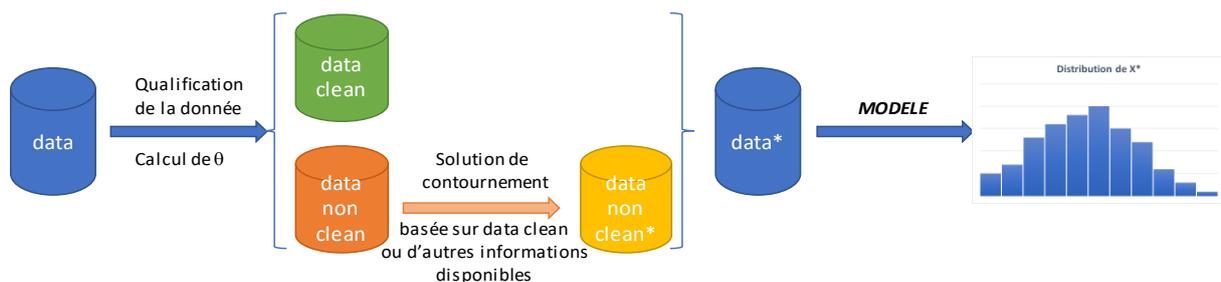
La démarche présentée ici traite spécifiquement de l'impact des données manquantes sur la métrique en sortie du modèle. Selon la finalité de la métrique, cet impact pourra s'apprécier en termes de niveau (évaluation, provision, tarif), d'incertitude (gestion des risques), de capacité de pilotage (prévisionnels, plan d'affaires) ou d'identification de tendances (renouvellement)...

Dans le cadre de notre étude, les principales implications quantitatives sont le niveau de la provision « *Best Estimate* », le calcul des marges de prudence et « *Risk Adjustment* » en IFRS17 (donc la volatilité), et la capacité à identifier des dérives de sinistralité, en lien avec le « *feedback loop* ».

Comment mesurer l'impact potentiel des données manquantes ? Une approche « *as if* ».

Dans le cas où des données alimentant un modèle actuariel ne sont pas disponibles à la maille suffisante pour réaliser les calculs, les méthodes de contournement présentées ci-dessus sont appliquées afin d'utiliser le modèle avec une information non exhaustive.

**Illustration 5 : Le recours aux solutions de contournement permet une alimentation dégradée des modèles**



Pour quantifier l'impact sur les résultats d'une base de données (*data*) présentant une qualité d'un certain niveau (évalué ici par l'indicateur  $\theta$ ), nous proposons l'approche de type *bootstrap* suivante :

- Ne retenir dans les données que les *clean*, calculer les résultats du modèle ;
- Par tirage aléatoire du caractère *clean* ou *non clean* de chaque donnée (ici, de chaque traité), rééchantillonner *data clean* pour obtenir des données partiellement *non clean* ;
- Pour chacun de ces tirages, calculer  $\theta$ , lancer le modèle et en extraire les résultats ;
- En déduire l'impact de  $\theta$  sur la fiabilité des résultats du modèle.

Une présentation plus détaillée de cette approche et des propriétés de  $\theta$  est disponible en annexe 6.

## C. Application pratique : cas des provisions techniques

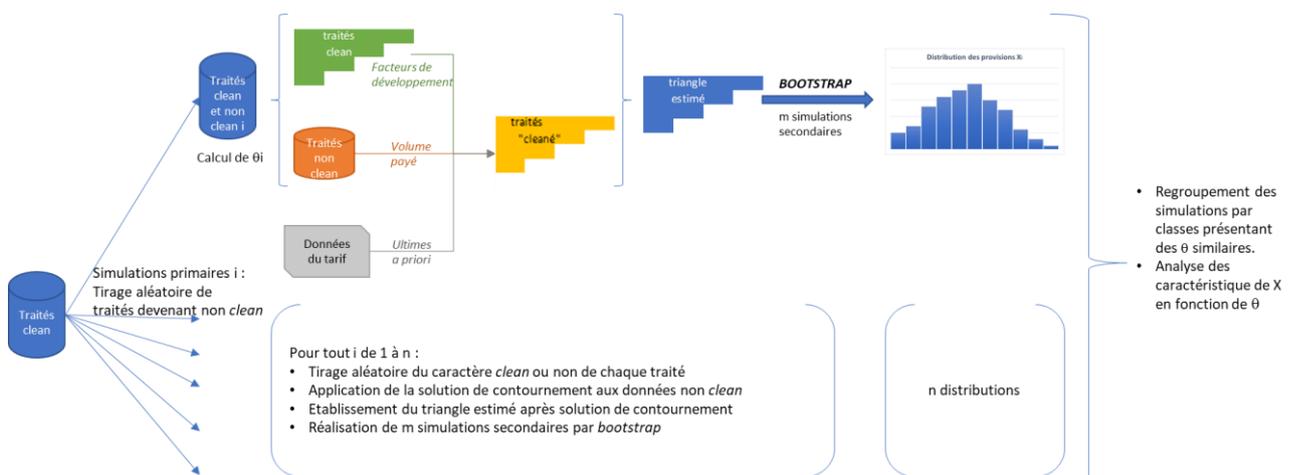
Nous avons estimé l'impact de la qualité de l'UWY sur l'incertitude dans l'évaluation des provisions.

Nous avons appliqué cette approche à un segment de provisionnement et comparé avec les résultats d'une UWY de qualité parfaite. Elle repose sur la réalisation de simulations dans les simulations :

- Les simulations primaires modifient la donnée disponible en introduisant un aléa dans le caractère *clean* ou non de chaque traité. Il s'agit donc d'une approche par rééchantillonnage visant à « recréer des passés », ici des jeux de données disponibles ;
- Pour chaque simulation primaire, des simulations secondaires portant sur la projection des engagements (leur futur) sont réalisées par un modèle de provisionnement stochastique.

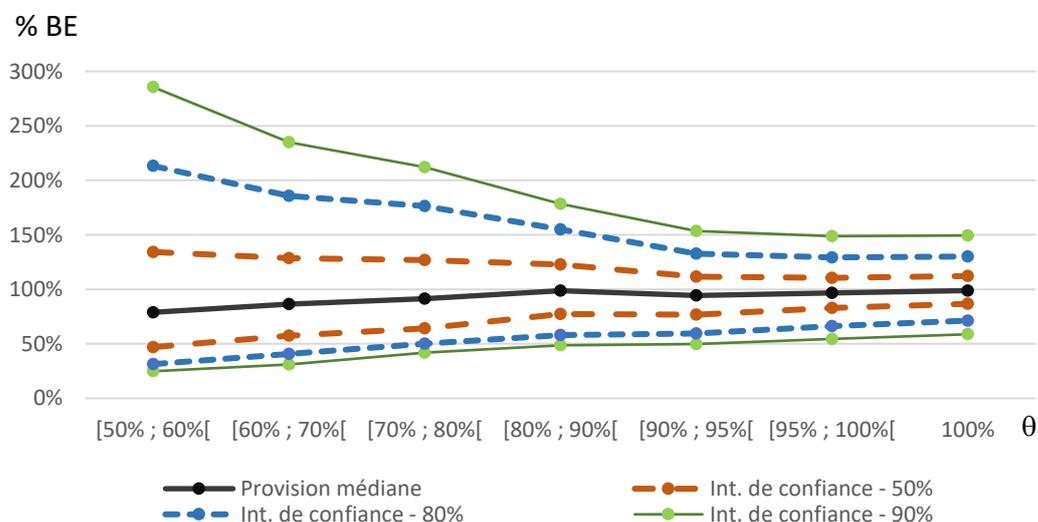
En pratique, une maquette Excel/VBA permet de construire un total de 1 251 rééchantillonnages sur base de simulations primaires (aléa sur le caractère *clean*). Pour chaque simulation primaire, la méthode de contournement est appliquée et 700 simulations secondaires sont générées par provisionnement stochastique afin d'estimer la distribution de chaque population rééchantillonnée.

**Illustration 6 : Le rééchantillonnage des données (1 251 simulations primaires) est suivi d'un provisionnement stochastique lui aussi par bootstrap (700 simulations secondaires pour chaque simulation primaire)**



**Illustration 7 : Les 875 700 simulations ont été analysées après avoir été regroupées par tranches de  $\theta$**

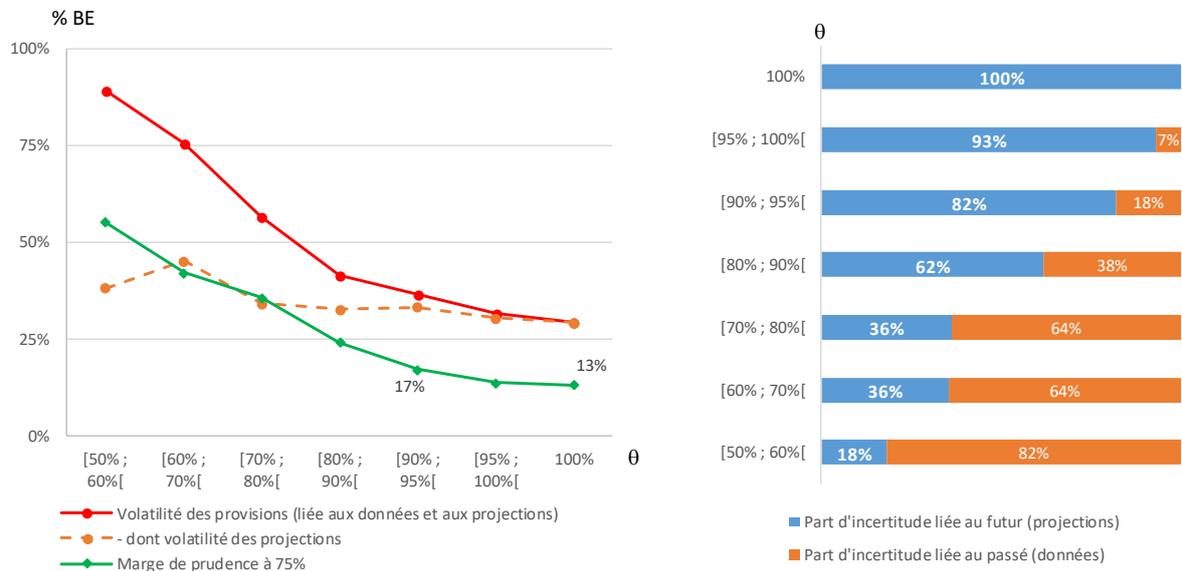
**Evolution des intervalles de confiance des provisions (en % du BE) en fonction de la qualité de la donnée  $\theta$**



Dans le cas de ce segment, la provision médiane se stabilise pour  $\theta > 80\%$ . Cette stabilisation confirme l'efficacité de la méthode de contournement à partir de ce niveau de qualité.

Les intervalles de confiance se resserrent quand  $\theta$  augmente, ce qui est cohérent avec la méthodologie et la baisse de l'incertitude liée aux données.

### Evolution de l'incertitude dans les provisions en fonction de la qualité de la donnée



L'incertitude (volatilité) dans le provisionnement diminue fortement à mesure que  $\theta$  augmente tandis que l'incertitude dans les projections pour des données fixées est en comparaison plus stable. Nous avons apprécié l'impact sur la marge de prudence dans les provisions. Dans le cas d'une qualité des données parfaite, atteindre un niveau de confiance de 75% (par exemple) nécessiterait une marge de prudence de l'ordre de 13% en complément de la provision « Best Estimate ». Celle-ci atteindrait 17% (soit + 21%) dans le cas où l'indicateur ne serait que de 90%.

L'incertitude dans les provisions a été décomposée<sup>2</sup> entre incertitude liée au passé (données) et au futur (projections) pour différentes valeurs de  $\theta$ . La part d'incertitude liée aux données diminue lorsque  $\theta$  augmente pour être nulle dans le cas d'une qualité des données parfaite.

Le choix du modèle de rééchantillonnage se justifie par sa simplicité de mise en œuvre et en termes de pédagogie ainsi que l'absence d'hypothèses sur la distribution. La méthode retenue présente toutefois des limites en termes de temps machine du fait de l'approche de type "simulations dans les simulations". Nous avons donc favorisé la production de nombreuses simulations sur l'intervalle de qualité [80% , 100%], plus représentatif de notre portefeuille. Le nombre de simulations est ainsi élevé à ces niveaux pour estimer l'impact potentiel et sensibiliser les parties prenantes et le management. Toutefois, ce nombre s'avèrerait insuffisant pour un calcul de capital économique (par exemple, un quantile à 99,5%), les résultats pourraient cependant être utiles au calibrage d'un modèle probabiliste qui nécessiterait alors davantage d'hypothèses, notamment de distribution.

Cette approche a été déclinée à d'autres conséquences du risque de qualité des données, dont la capacité à analyser et piloter le risque de souscription. L'approche est détaillée en annexe 7.

<sup>2</sup> D'un point de vue mathématique, nous avons ici appliqué la formule de décomposition de la variance pour appréhender l'incertitude dans les provisions. La variance inter-classes représente celle liée aux données tandis que la variance intra-classes représente celle liée aux projections.

### III. Implication du management et gouvernance

Le management a été principalement sollicité pour appuyer le projet et définir la tolérance au risque, traduite en niveau cible de notre indicateur de qualité de la donnée UWY. L'ensemble des équipes a été impliqué tôt dans le cadre du projet de changement de méthode de provisionnement afin de sensibiliser au caractère désormais clé de la donnée UWY.

Nous avons également travaillé avec la Direction des Risques et la Fonction Actuarielle à la mise en place d'une gouvernance et d'un suivi du risque, en lien notamment avec la politique et la gouvernance de qualité des données existantes.

#### A. Gestion du projet et implication du management

Le projet, qui s'inscrit dans le cadre plus large du changement de méthode de provisionnement, a été lancé il y a un an. Il a bénéficié depuis le début de deux sponsors membres du management, d'une part, du *Chief Risk and Actuary Officer*, en charge du provisionnement et de la gestion des risques, et d'autre part, du *Chief Executive Officer Life & Health*, responsable de la *Business Unit*.

##### ***Illustration 8 : Responsabilités des parties prenantes au projet***

Responsable	<i>Head of Life Reserving</i>
Exécution opérationnelle	Equipe <i>Life Reserving</i> (provisionnement et données) Equipes de gestion des contrats et comptabilité (données) Equipes en relation avec les cédantes (données)
Consultés	Direction des Risques Fonction Actuarielle Equipes de gestion des contrats et comptabilité Equipes de souscription
PMO	Consultant dédié
Validation et suivi	Comité de Pilotage
Sponsors	<i>Chief Risk and Actuary Officer</i> <i>CEO Life &amp; Health</i>

Un Comité de Pilotage, d'une durée de 1 heure, a été réuni toutes les quatre à six semaines. Il permet le suivi du projet (avancement, mise à disposition et suivi des ressources, planning, prévisions). Il réunit en intervenants permanents le management (sponsors) et les principales parties prenantes au projet, notamment le *Chief Reserving Actuary Life* et le responsable des opérations en charge de la gestion et de la comptabilité. Plus ponctuellement, il peut faire intervenir des collaborateurs plus opérationnels.

Au cours de ces comités, le management a notamment cherché à appréhender précisément les difficultés opérationnelles de calcul de l'UWY à partir des bordereaux d'où l'organisation d'une session spécifique autour de quelques exemples qui a fait intervenir trois collaborateurs opérationnels.

Les échanges ont également porté sur la maille de calcul des triangles de provisionnement et sur le choix de l'indicateur de qualité des données. Ils ont notamment mis en évidence le besoin de disposer d'un indicateur unique présentant un bon équilibre entre simplicité, disponibilité, facilité de suivi et mise à jour. L'indicateur qui est ressorti est  $\theta$ , présenté en II.A.

## B. Arbitrage de la tolérance au risque

A la suite de ces étapes de présentation, échanges et sensibilisation, la principale problématique qui est ressortie a été celle du choix du niveau cible de l'indicateur, qui peut être rapprochée de la notion de tolérance au risque. En effet, le risque de qualité des données ne peut, par nature, pas être totalement éliminé. En cible, la totalité du portefeuille de réassurance Vie « Court Terme » sera provisionnée par des méthodes de type *Chain Ladder*, certains triangles seront donc nécessairement réalisés à partir de données non exhaustives.

Les travaux présentés en section II de ce mémoire ont ainsi eu pour but à la fois de :

- sensibiliser le management à l'impact du risque de qualité des données sur la capacité du modèle à jouer son rôle d'outil d'aide à la décision ;
- mettre à disposition des mesures de l'incertitude complémentaire pour un niveau donné de l'indicateur ;
- souligner la plus forte sensibilité de la méthode de contournement aux hypothèses de la tarification lorsque l'indicateur est bas (ce dernier point est détaillé en annexe 7).

La tolérance doit être adaptée par marché en arbitrant la cible de l'indicateur avec le coût de gestion.

Le choix du niveau cible de l'indicateur a dû être différencié par marché. Les marchés, qui correspondent essentiellement à des zones géographiques, présentent en effet une forte diversité :

- en termes de qualité des données existantes et disponibles : de  $\theta=99\%$  de données déjà *clean* pour le meilleur marché jusque 100% de données devant être corrigées. Le cas moyen présente un taux de traités nécessitant une correction de l'ordre de 25% ;
- en termes de nombre de traités, d'une douzaine à plusieurs centaines.

Le choix de la cible prend en compte les limites des sources exogènes (capacité des cédantes de fournir les éléments nécessaires), le coût unitaire que représente pour la comptabilité et la gestion des contrats le traitement idéal d'un traité (« traitement *clean* »), et la profondeur de l'historique nécessaire. En effet, un indicateur dégradé peut être amélioré à un coût raisonnable en se focalisant sur les traités matériels et les années les plus récentes. En revanche, ce coût devient de plus en plus prohibitif à mesure que l'indicateur augmente. Le coût marginal pour améliorer l'indicateur est ainsi fortement croissant car il nécessite de s'assurer du caractère *clean* pour un nombre croissant de traités.

Le traitement *clean* d'un traité consiste à réaliser manuellement le compte de la cédante par UWY en se basant sur les conditions générales du traité, la définition de l'UWY et les bordereaux disponibles. La charge diffère donc d'un marché à l'autre en fonction de la complexité des produits qui y sont commercialisés.

Par entretien avec les responsables de l'équipe de comptabilité et gestion des contrats, nous avons établi le coût unitaire, exprimé en jours/homme, nécessaire au traitement *clean* d'un traité par les équipes opérationnelles. Cette durée diffère ainsi fortement d'un traité à l'autre, de 8 jours / traité / an pour la plupart des marchés jusqu'à 55 jours / traité / an pour les plus complexes.

Le choix s'est porté sur une tolérance distincte par marché (zone géographique).

**Sur base de ces éléments et sur notre proposition, le management a validé une valeur cible de l'indicateur différente en fonction du marché (de 90% à 100%). Dans le cas où cette limite n'est pas atteinte, cela donne lieu à la mise en application de mesures visant à redresser l'indicateur.**

Cette cible nécessite la mise en place d'un chantier initial de redressement de l'indicateur.

Après une première étape d'état des lieux et d'estimation préalable de la qualité de l'UWY, il est ressorti le besoin d'un projet permettant l'amélioration de sa qualité, le "*clean up*". L'organisation retenue pour l'amélioration de l'indicateur, son suivi et son amélioration à la suite de ces échanges se décline ainsi en deux étapes :

- Une phase de transition : réalisation du *clean up*, déploiement de l'indicateur (premier calcul sur l'ensemble des segments) et mise en place d'un reporting de suivi de l'indicateur ;
- Une phase « processus futur » : calcul et suivi périodique de l'indicateur, maintien de mesures permettant l'amélioration permanente de celui-ci, mise en place de mesures ciblées lorsque l'indicateur ne respecte pas les tolérances prévues.

L'objectif de ces phases est de permettre une forte amélioration de l'indicateur pour atteindre le niveau cible dès le deuxième trimestre 2019 puis une amélioration régulière et progressive. En effet, à la suite du projet de transition initial qui mobilise d'importants moyens, l'indicateur présentera ensuite une forte inertie. Celle-ci permettra, grâce à un suivi fin et une gouvernance adaptée, de remédier rapidement à toute dégradation.

### **C. Inscription dans la gouvernance de qualité des données existante**

Le dispositif de gestion des risques actuel couvre les problématiques de qualité des données auxquelles le réassureur étudié est exposé...

Nos échanges avec la Direction des Risques et la Fonction Actuarielle Vie nous ont permis d'appréhender la gouvernance actuelle de la qualité des données afin d'inscrire nos travaux dans celle-ci. Le compte rendu de ces échanges est présenté en annexe 2.

La documentation actuelle détaille les processus de traitement des données issues des cédantes et les contrôles appliqués pour s'assurer de leur fiabilité et leur caractère approprié, en lien avec les cinq critères internes définis en I.B. La section de la documentation dédiée aux traités Vie « Court Terme » précise que les contrôles portent notamment sur la réalisation, pour chaque traité, d'un cadrage entre les totaux de primes et sinistres des bordereaux et le compte de réassurance associé.

En tant que principal intervenant dans son traitement, la propriétaire de la donnée UWY et du risque associé est l'équipe comptable qui constitue ainsi la première ligne de défense. Elle base son suivi et son analyse de la qualité sur les cinq critères internes et réalise des procédures de contrôle interne de premier niveau. D'autres contrôles plus ciblés tenant compte de la matérialité sont également effectués à un niveau agrégé par le Contrôle de Gestion et la Fonction Actuarielle (seconde ligne).

En outre, un outil interne centralise l'ensemble des risques et contrôles et leurs associations.

... sauf l'UWY dont la criticité était faible lors de sa mise en place.

Dans le cas particulier de l'assurance Vie Proportionnelle « Court Terme », le suivi du risque portant sur les données clés pour cette activité avait été élaboré sur base de l'ancienne méthode de provisionnement. Comme précisé ci-dessus, elle consistait à cadrer les totaux des primes ou sinistres des bordereaux avec le compte associé transmis par la cédante, mais indépendamment de l'UWY.

Nous avons donc préconisé la mise en place d'une gouvernance spécifique à l'UWY, détaillée en section III.D, ainsi que l'enrichissement ou la mise à jour de l'ensemble des documentations et outils pertinents dans la gouvernance actuelle du risque de qualité des données. Cela inclut notamment :

- la mise à jour de la procédure de traitement des comptes et bordereaux pour les affaires Vie en précisant que les contrôles doivent désormais être réalisés, lorsque cela est possible, à une maille intégrant l'UWY ;
- l'ajout des risques sur l'UWY et des contrôles associés à l'outil de gestion des risques et, le cas échéant, l'ajout de ces contrôles au référentiel SOX (ce point est actuellement à l'étude) ;
- l'enrichissement du rapport de la Fonction Actuarielle de cette gouvernance et du résultat des travaux d'estimation de l'impact potentiel d'une qualité insuffisante de l'UWY.

Ces travaux ont mis en évidence des pistes d'amélioration de la gouvernance, notamment la mise en place d'un protocole permettant de gérer l'ajout d'une donnée ou son changement de criticité.

## **D. Mise en place d'une gouvernance du risque lié à l'UWY**

Nous proposons la mise en place d'une gouvernance complémentaire spécifique au risque de qualité de l'UWY. Elle se base sur le suivi de l'indicateur avec une périodicité trimestrielle et la création d'un « Comité UWY » dédié au suivi des dépassements des seuils et au choix des plans de remédiation.

La mise en place des seuils de déclenchement tient compte de l'existence d'une période de transition au cours de laquelle la qualité va progressivement augmenter pour atteindre la cible.

Les seuils d'alerte à partir desquels la qualité des données d'un segment est mise à l'ordre du jour du Comité UWY dépendent à la fois du niveau de l'indicateur et de son évolution entre deux périodes.

A titre d'exemple, sur un marché ne présentant pas de difficulté particulière, les critères suivants donnent lieu à une revue en Comité UWY :

- L'indicateur du segment est inférieur à 90%. Ce seuil sera relevé à 95% dès lors que l'indicateur du segment aura déjà été supérieur à 95%. Ce premier seuil à 90% est donc transitoire. Il permet de ne pas remonter d'alerte systématique sur des segments qui sont en cours d'amélioration mais de relever le niveau d'exigence une fois la tolérance respectée ;
- L'indicateur du segment est entre 90% et 95% mais il s'est dégradé au cours de la période. Durant la phase transitoire de passage de 90% à 95%, les mesures mises en place devraient permettre une amélioration permanente de l'indicateur. L'objectif de ce second critère est donc de remédier rapidement aux cas de dégradation.

Un Comité UWY faisant intervenir l'ensemble des parties prenantes.

Le Comité UWY se réunira trimestriellement, avant le début de chaque inventaire. Il sera dirigé par la Fonction Actuarielle Vie et fera intervenir les équipes de provisionnement, risques, tarification/souscription, comptabilité et gestion avec pour objectif d'analyser les segments ayant donné lieu à un dépassement de seuil et de déterminer les actions correctrices à mettre en place.

La gouvernance prévoit notamment les mesures suivantes :

Si les seuils sont dépassés, le Comité UWY cherchera en premier lieu à atténuer le risque en rendant *clean* des traités par les méthodes suivantes :

- Mise en place d'une cellule (équipe constituée temporairement et spécifiquement dédiée) de nettoyage des données utilisant les données disponibles dans les bordereaux non exploitées à ce stade mais qui permettraient d'en déduire l'UWY. La cellule reposerait alors principalement sur des équipes de comptabilité et gestion ;

- Mise en place d'une cellule ciblant quelques cédantes matérielles qui sont à l'origine du niveau insatisfaisant de l'indicateur afin de disposer d'informations complémentaires. La cellule reposerait alors principalement sur des équipes en relation commerciale avec la cédante afin d'obtenir les informations manquantes ;
- Une combinaison des deux mesures ci-dessus pour une atténuation plus forte du risque.

Il convient de noter que lorsque le réassureur n'est pas apériteur du traité, obtenir des informations complémentaires de la part de la cédante peut s'avérer plus délicat. Cela devra être pris en compte dans le choix du recours ou non à une cellule concentrée sur les cédantes matérielles.

La phase de transition peut ainsi être appréhendée comme la mise en place à grande échelle des deux formes de cellules décrites ci-dessus, accompagnée d'un programme de refonte des processus.

Si ces mesures ne permettent pas d'atteindre le niveau cible, le risque est refusé ou accepté :

- Dans le cas où ces mesures n'auraient pas permis d'atteindre un niveau de qualité des données satisfaisant, des mesures visant à refuser le risque en l'état pourraient être adoptées. Elles consisteraient à revoir la réassurance de ce traité (nouveau tarif par exemple, voire non renouvellement). La décision de l'action à mettre en place vis-à-vis de la cédante ne relève toutefois pas du Comité UWY mais du Comité de souscription. Toute action prise dans ce cadre serait sans effet sur la qualité des données pour l'inventaire en cours, son effet bénéfique ne pourrait donc s'observer qu'à partir de l'exercice suivant ;
- A l'inverse, le risque pourrait être accepté dans le cas où l'atténuation ou le refus du risque présenterait un coût ou une perte de rentabilité significative au regard du risque consenti.

Ainsi, pour un inventaire donné, dans les cas où les mesures appliquées ne permettraient pas d'améliorer suffisamment l'indicateur, un relèvement de la prudence présente dans les provisions et les calculs de capital économique devrait alors être envisagé. La méthodologie de mesure d'impact sur les provisions présentée en II.3 pourrait alors être utilisée à cet effet.

Le suivi de ce risque nécessite la mise en place d'un reporting dédié :

Un reporting a été mis en place pour répondre aux besoins exprimés ci-dessus. Sa production est assurée par les équipes de comptabilité et gestion. Il est partagé avec les équipes risques, le provisionnement et la souscription et permet le suivi trimestriel de l'indicateur  $\theta$  à la maille segment.

Le calcul de l'indicateur est actuellement réalisé manuellement, il fera en cible l'objet d'une automatisation dans les systèmes comptables.

La gouvernance prévoit une production trimestrielle du reporting à J – 6 semaines de la clôture afin d'être antérieure au début des travaux d'inventaire.

Les objectifs du reporting sont les suivants :

- Suivre l'augmentation progressive de l'indicateur ;
- Permettre de déclencher les plans de contingence tels que définis dans la gouvernance ;
- Être un outil à destination des équipes de souscription leur permettant de cibler cette problématique dans leurs échanges avec les cédantes concernées, par exemple dans le cas de traités existants ou de nouvelles souscriptions.

Un extrait de celui-ci est présenté en annexe 8.

## IV. Atténuation du risque

Une campagne d'actions visant à atténuer le risque sur la donnée UWY et à améliorer progressivement l'indicateur a été lancée avec pour objectif le respect de la tolérance sur l'ensemble des périmètres. Cette phase de transition a été menée en collaboration avec les équipes métier.

### A. Revue des processus

En plus de l'analyse des causes et conséquences du risque, nos échanges avec les équipes opérationnelles mentionnées en section I ont également porté sur la revue des processus afin de diminuer la fréquence du risque. Ceci s'est traduit par un ensemble de mesures pouvant être mises en place pour atténuer les sources du risque portant sur la donnée en agissant sur :

- L'impact de ces mesures sur la survenance du risque ;
- Le délai de mise en place et, s'il est important, la possibilité d'une solution transitoire ;
- Le coût de mise en place et de maintien dans le temps (outils, jours-homme...).

Très tôt dans le processus et avec la majorité des interlocuteurs, il est ressorti une difficulté de communication et de compréhension concernant la définition de l'UWY et des différents types de cessions. Les collaborateurs en charge de la gestion des bordereaux et la comptabilité ont notamment mis en évidence le besoin de formaliser les définitions et mettre en place des formations à destination des équipes existantes mais aussi pour faciliter la montée en compétence de nouveaux arrivants au sein des équipes. Ce besoin de renforcement de la documentation est également ressorti de la part des équipes actuarielles et de souscription.

Les équipes de gestion et comptabilité ont également fait remonter l'utilité pour elles d'automatiser les processus de traitement des comptes et bordereaux. En effet, le format et la maille des comptes et bordereaux transmis peut varier fortement entre les cédantes. Cette multiplicité des traitements, actuellement manuels, est une forte source de risque opérationnel.

Les équipes en charge de la souscription ont été sensibilisées à l'impact de la qualité de l'UWY sur la qualité du « *Pricing-Reserving feedback loop* ». Il convient de noter que la liste des documents remis périodiquement par les cédantes est définie contractuellement dans le traité lors de la souscription après un échange entre cédante et réassureur. Notre recherche de techniques d'atténuation avec les équipes de souscription a abouti à la proposition de faire systématiquement figurer dans cette liste la répartition des comptes par UWY ou a minima, les données nécessaires à son calcul.

Ainsi, l'adaptation des processus visant à atténuer le risque repose sur les facteurs clés suivants :

- Revue des processus de gestion et en priorité le processus d'enregistrement des comptes cédantes afin de fiabiliser la donnée UWY et mettre à jour le calcul de l'indicateur ;
- Automatisation du traitement des bordereaux et du calcul de l'UWY afin de réduire les risques opérationnels et RH ;
- Mise en place de contrôles concernant l'UWY dans les comptes et bordereaux cédantes limitant le risque de ne pas détecter une potentielle erreur ;
- Communication avec les cédantes sur les besoins relatifs à l'UWY afin d'améliorer sa disponibilité en amont et faire figurer les données nécessaires dans les traités à l'avenir.

## B. Mise en place pratique des mesures d'atténuation

Une attention limitée a été portée à l'UWY les dernières années en raison de sa faible importance dans la précédente modélisation. L'indicateur a donc révélé une qualité de données dégradée sur les années récentes. Le *clean up* a été lancé afin de corriger l'UWY pour les traités les plus matériels et ainsi relever le niveau de l'indicateur. Corriger la totalité du portefeuille représenterait cependant un coût inadéquat au regard de l'enjeu ; la tolérance au risque défini au III.A permet de déterminer un indicateur cible minimum à atteindre pour chaque segment du portefeuille constituant un triangle. Les traités les plus matériels dans le triangle de liquidation et de fait dans l'indicateur ont été priorités afin de tenir compte à la fois des volumes d'affaires importants et des traités présentant une sinistralité dégradée. Les principales mesures mises en place sont listées ci-dessous :

**Communication** : Le projet est mené en étroite collaboration avec les équipes comptables et de gestion. Il permet l'amélioration constante de la communication, notamment en ce qui concerne la définition de l'UWY. Celle-ci s'est accompagnée de la rédaction d'un article dédié dans le *Wiki* interne, assimilable dans son rôle à un dictionnaire des données interactif.

**Action sur la donnée externe** : La communication a été étendue aux équipes de souscription (tarification et équipes commerciales) au sujet des portefeuilles en cours et à venir, afin d'améliorer la qualité des données reçues de la part des cédantes. Ces dernières ont ainsi été sollicitées pour fournir des informations complémentaires dans les comptes ou bordereaux. De plus, une attention particulière à la donnée UWY sera portée lors des souscriptions futures afin que sa mise à disposition figure aux conditions générales des traités.

**Processus et organisation** : Au terme de ce projet, les processus de souscription et d'enregistrement des comptes cédantes seront assimilés par toutes les parties prenantes. Le projet a d'ores et déjà contribué à sensibiliser le management quant à l'impact de l'organisation des équipes opérationnelles sur la qualité de l'UWY : en effet, la décision a été prise de rassembler les équipes comptables et de gestion des contrats, en ligne avec l'amélioration des processus recommandée.

**Outil cible** : Le projet a démontré la nécessité d'automatiser le traitement des bordereaux, afin d'obtenir un format de bordereau unique, et permettre le calcul de l'UWY selon sa définition. Idéalement, un outil devrait être mis en place. Son développement, probablement interne en raison de son caractère spécifique à l'activité, prendra plusieurs années. La phase d'expression de besoin et d'étude d'opportunité des différentes solutions internes ou externes n'a pas été entamée à ce stade. Elle s'inscrira dans un projet de révision de l'ensemble des outils dédiés à la réassurance Vie.

**Outil temporaire** : Afin de pallier le manque de temps et permettre les corrections nécessaires, un outil sous Excel / VBA a été développé avec trois objectifs :

- Améliorer rapidement l'indicateur en accélérant la correction de l'UWY ;
- Diminuer le risque opérationnel concernant l'enregistrement des comptes par UWY ;
- Faciliter la phase d'expression de besoin, spécifications et recette de l'outil cible.

En s'appuyant sur les échanges avec les équipes opérationnelles et notre connaissance des sources de risques, ces actions ont agi sur l'ensemble du « chemin de la donnée » (illustration en annexe 4).

A ce jour, les premiers résultats du *clean up* ont permis d'identifier des dérives de la sinistralité sur plusieurs segments. Il est indéniable que l'amélioration de la qualité des données a accéléré, si ce n'est rendu possible, la détection de telles variations.

## Conclusion et généralisation de notre démarche

Notre apport au projet de changement de modèle a été la mise en place d'une démarche ERM au risque de qualité d'une donnée devenue critique pour ce modèle. Nous avons d'abord mis ce risque en regard de ses sources opérationnelles et capitalisé sur cette analyse pour établir la liste des leviers d'atténuation du risque. Nous avons également mis en place un indicateur opérationnel de suivi de ce risque que nous avons ensuite traduit, à destination du management, en impact sur ses métriques de pilotage. Enfin, nous avons proposé le cadre pour la gouvernance future de ce risque.

Nous pouvons généraliser la problématique à laquelle nous avons répondu comme suit :

### Comment gérer le risque de « mauvaise qualité » d'une donnée en entrée d'un modèle ?

Afin d'y répondre, la démarche ERM que nous avons mise en œuvre pour gérer le risque portant sur une donnée clé en entrée d'un modèle actuariel, repose sur les étapes suivantes :

- **Analyser le risque en association avec le management et les parties prenantes :**
  - Impliquer le management tout au long du projet : par exemple, le projet fait l'objet d'une sponsorship de la part de membres de la Direction Générale ;
  - Réaliser une analyse des sources et conséquences du risque en étroite collaboration avec les équipes métier, risques et Fonction Actuarielle.
- **Développer une « culture de la donnée » :**
  - Définir clairement et documenter précisément la donnée ;
  - Sensibiliser et former l'ensemble des intervenants : management, risques, métiers...
- **Classifier et mesurer le risque :**
  - Etablir les critères de qualité des données pertinents ;
  - Classifier les données selon les critères de qualité des données retenus ;
  - Mesurer la qualité des données par un indicateur simple, disponible et pertinent ;
  - Lier l'indicateur à son impact potentiel sur les métriques de l'assureur.
- **Définir un appétit ou une tolérance au risque et développer la gouvernance :**
  - Arbitrer un niveau cible de l'indicateur avec le management entre, d'une part, l'impact potentiel sur les métriques de l'assureur, et d'autre part, le coût nécessaire pour atteindre cette cible. La cible prend la forme d'un appétit au risque ou d'une tolérance selon qu'il s'agit de l'ensemble des données ou d'une donnée particulière ;
  - Mettre en place une gouvernance dédiée et/ou s'inscrire dans la gouvernance de qualité des données existante ;
  - Formaliser les mesures pouvant être mise en place en cas d'insuffisance ;
  - Alimenter un reporting régulier montrant l'évolution de l'indicateur et le respect de la cible retenue ;
  - Suivre les dépassements éventuels et mettre en place un plan de remédiation dédié lors de Comités rassemblant management et métiers.
- **Adapter les processus pour atténuer le risque :**
  - Agir sur les sources externes de données (clients, courtiers, cédantes...) ;
  - Adapter les processus internes, voire l'organisation si nécessaire, afin de fiabiliser le chemin de la donnée ;
  - Automatiser les traitements informatiques afin de réduire les risques opérationnels ;
  - Mettre en place des contrôles automatisés sur le processus de la donnée.

# Bibliographie

## Directive 2009/138/CE dite Solvabilité 2

Lien URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0138&from=FR>

Article 35 – Propriétés souhaitables des données

Article 48 – La Fonction Actuarielle en charge d' « apprécier la **suffisance** et la **qualité** des données »

Article 82 – Contrôle du « **caractère approprié**, [de] **l'exhaustivité** et [de] **l'exactitude des données** »

## Règlement 2015/35 de la Commission du 10 octobre 2014 :

Lien URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0035&from=FR>

Article 19 – Définition des trois critères de qualité des données utilisées dans le calcul des provisions

Article 20 – Limites des données

Article 272 – Rôle de la Fonction Actuarielle

Articles 231, 237, 244 – Eléments complémentaires spécifiques aux modèles internes

## Orientations EIOPA

Lien URL : [https://eiopa.europa.eu/guidelines/eiopa\\_guidelines\\_on\\_system\\_of\\_governance\\_fr.pdf](https://eiopa.europa.eu/guidelines/eiopa_guidelines_on_system_of_governance_fr.pdf)

Orientation 48 – Qualité des données

Orientation 53 – Procédures de contrôle de la qualité des données

## Code des Assurances

Article L351-2 – en matière de calcul de la meilleure estimation, le code des Assurances renvoie aux articles 19 à 21 du Règlement délégué.

Articles L354-6 et L356-50 – attribution à la fonction actuarielle de la tâche d'apprécier la suffisance et la qualité des données utilisées dans le calcul des provisions techniques.

Article L351-13 – « [...] garantir le caractère approprié, l'exhaustivité et l'exactitude des données »

## Conférence ACPR et cadre du COBIT liés à la qualité des données :

Conférence ACPR. Juin 2016.

Lien URL : <https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/20160616-v2-presentation-qualite-donnees.pdf>

“COBIT: A methodology for managing and controlling information and information technology risks and vulnerabilities.” John W. Lainhart IV. *Journal of information systems*, Vol.14, 2000 Supplement, pp21-25.

Lien URL : <http://pingitsystems.com/PDF/Article14.pdf>

## Provisionnement via *Chain Ladder* et *Bootstrap* :

« Analyse du risque de provisionnement Non-Vie dans le cadre de la réforme Solvabilité 2 ». Hélène Compain. Novembre 2010. Mémoire d'actuariat, Université Paris Dauphine.

Lien URL : [http://www.ressources-actuarielles.net/EXT/ISFA/1226-02.nsf/0/7fdacf2fe3d62060c1257841003bf878/\\$FILE/%20M%C3%A9moire\\_HCOMPAIN.pdf/](http://www.ressources-actuarielles.net/EXT/ISFA/1226-02.nsf/0/7fdacf2fe3d62060c1257841003bf878/$FILE/%20M%C3%A9moire_HCOMPAIN.pdf/)

“Bootstrap Methods in Reserving”. Michal Pešta. Actuarial Seminar, Prague.

Lien URL : <http://www.karlin.mff.cuni.cz/~pesta/NMFM401/pesta-seminar111209.pdf>

# Annexes

## Annexe 1 : Point sur la qualité des données dans le secteur de l'assurance

Dans le secteur de l'assurance, la qualité des données a d'abord été abordée sous l'angle de la conformité réglementaire

Les premiers chantiers liés à la qualité des données ont généralement trouvé leur origine dans le traitement d'un risque de non-conformité dans une optique prudentielle de respect des exigences de gouvernance de Solvabilité 2 qui liste les critères suivants en matière de qualité des données : exhaustivité, exactitude et caractère approprié.

Il est à noter que ces critères peuvent être complétés ou déclinés davantage. Ainsi le COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*), présente sept critères et les assureurs peuvent aller jusqu'à le décliner en une douzaine de critères distincts.

Les attentes de l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR) se sont renforcées en matière de systèmes d'information mais ne s'y sont pas limitées. Le régulateur a fait de la qualité des données une thématique transversale. S'ensuivent des chantiers de documentation et de cartographie des flux, de mise en place de gouvernance des données et de contrôles. Une gouvernance appropriée doit ainsi être établie afin d'assurer un suivi continu de la donnée : certains organismes ont instauré des comités de qualité de la donnée, des *Chief Data Officers* (CDO), rédigé des procédures documentées ou politiques écrites en lien avec les travaux de la Fonction Actuarielle. Ces travaux ont pu s'accompagner de développements informatiques visant à industrialiser au maximum le processus, voire à mettre en place des entrepôts de données.

Le risque de non-conformité lié aux données a également été étendu aux questions :

- comptables : maille et disponibilité suffisante pour répondre aux normes actuelles et à venir, notamment dans le cadre de l'entrée en vigueur prévue d'IFRS17 ;
- de protection du consommateur : Règlement Général sur la Protection des Données, Directive sur la Distribution des Assurances, déshérence, LCB-FT...

Les projets se sont ainsi inscrits dans des chantiers opérationnels de rationalisation de la donnée

L'amélioration de la qualité de la donnée a eu pour conséquence l'amélioration des performances opérationnelles telles que la capacité de l'assureur à fiabiliser et accélérer ses délais de production, favoriser l'analyse ou identifier de potentielles fraudes ou erreurs dans les déclarations.

Plus « indirectement », ces chantiers ont contribué à réduire le risque de modèle !

Le risque d'insuffisance dans la qualité des données peut également être une source de risque de modèle dans le cas de données manquantes, inexactes ou mal interprétées. Le risque de qualité des données peut ainsi être interprété comme un catalyseur impactant la cartographie des risques de l'assureur en augmentant la probabilité d'occurrence et/ou l'impact de risques déjà existants à mesure que la qualité des données diminue.

## Annexe 2 : Compte rendu des entretiens réalisés avec les équipes contributrices

<b>Campagne d'entretiens 1 : Comptabilité et gestion des contrats</b>	
<b>Interlocuteurs :</b> F.B., F.M., P.B., T.D.	
<b>Date :</b> 22/08/2018, 04/09/2018	
<b>Rôles et responsabilités :</b> Traitement des comptes et bordereaux de sinistres et primes, mise au format en vue de la comptabilisation et en amont du provisionnement	
<b>Sources de risque identifiées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des erreurs opérationnelles des cédantes ou courtiers ont pu être identifiées. Des sinistres peuvent être rattachés à une mauvaise UWY par les cédantes.</li> <li>- Le terme UWY était originellement utilisé pour désigner à la fois l'année de souscription de la cédante (UWY telle que définie dans ce mémoire) et la RAY en termes de type de cession (résolu depuis).</li> <li>- La donnée UWY peut être difficile à appréhender, notamment dans les cas où le traité ne les spécifie pas clairement, ou lorsqu'il les spécifie dans des conditions particulières.</li> <li>- Les traités peuvent présenter des spécificités complexifiant la définition de l'UWY (ex : traités pluriannuels, traités groupe).</li> <li>- Les bordereaux de sinistres et de primes peuvent ne pas être rattachés explicitement à un traité ou une UWY.</li> <li>- Le temps de montée en compétence sur une zone géographique peut être élevé (supérieur à un mois), y compris pour des collaborateurs familiers de l'activité.</li> <li>- Le temps humain nécessaire au traitement, à la vérification et à la mise au format des traités et bordereaux est conséquent (jusqu'à 60% d'un ETP expérimenté pour une seule zone géographique).</li> <li>- Séparation entre les équipes comptables et de gestion qui ne facilite pas les analyses croisées (résolu depuis).</li> <li>- Difficulté à obtenir des informations des cédantes, notamment lorsque le réassureur n'est pas apériteur.</li> <li>- Absence d'outil permettant d'agrèger l'ensemble des bordereaux.</li> </ul>	<b>Conséquences du risque identifiées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les bordereaux peuvent faire figurer des sinistres ou des primes qui ne sont normalement pas réassurés par le réassureur étudié (erreur de la cédante). Ceci est notamment le cas lors des changements de réassureur. Des travaux visant à quantifier l'impact potentiel sont en cours.</li> <li>- Risque d'erreurs opérationnelles accru dans le cas de données de faible qualité.</li> </ul>
<b>Techniques d'atténuation du risque proposées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation des équipes actuelles et des nouveaux collaborateurs, mise en place de documentations et mémos facilitant la transmission et la montée en compétence.</li> <li>- Rapprochement des équipes comptables et de la gestion des contrats (résolu depuis).</li> </ul>	

- Automatisation et fiabilisation du processus d'enregistrement des bordereaux, des comptes et de calcul de l'UWY.
- Communication sur les cédantes présentant une qualité des données dégradée.

**Autres remarques quant à la démarche d'atténuation du risque :**

- L'équipe gestion des contrats et comptabilité dispose d'un processus formalisé relatif à la qualité des données des bordereaux selon cinq critères : *completeness, accuracy, consistency, timeliness, availability*.
- Le temps passé à calculer l'UWY pour reconstituer les comptes à partir des bordereaux quand ils sont reçus peut devenir conséquent si leur nombre est important. Il convient donc d'en limiter le nombre pour ne pas créer un risque de retards de règlement aux cédantes.
- Il existe une forte disparité entre les marchés (zones géographiques internationales) en termes de :
  - o qualité de la donnée fournie ;
  - o temps passé pour gérer et comptabiliser les traités ;
  - o typologie du marché (peu de traités jusqu'à plusieurs centaines) ;
  - o type d'assurance (groupe ou individuel) et de garantie ;
  - o spécificités locales.
- Des travaux de standardisation des traités sont en cours, les traités présentent donc de plus en plus une liste d'informations minimum.

**Campagne d'entretiens 2 : Direction des Risques et Fonction Actuarielle**

**Interlocuteurs :** I.S., E.F., N.A., R.B.

**Date :** 04/09/2018, 14/09/2018

**Rôles et responsabilités :** I.S. et E.F. en charge du suivi opérationnel et quantitatif des risques. N.A. en charge de la gouvernance, R.B. en charge de la direction du provisionnement et des travaux de la Fonction Actuarielle

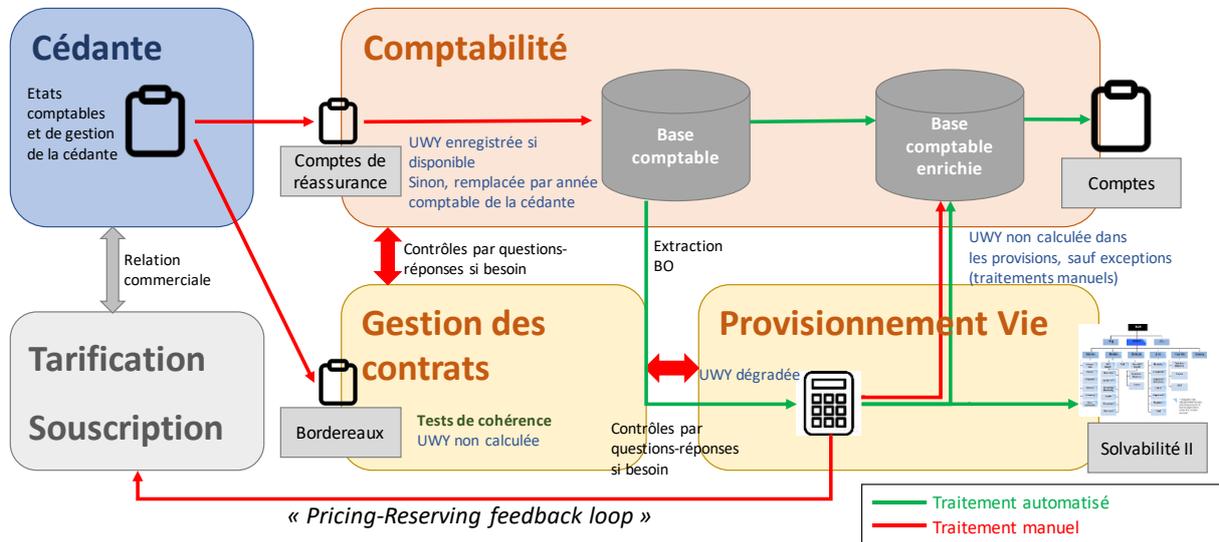
**Description de la gouvernance du risque :**

- Les risques de qualité des données font actuellement l'objet d'une politique dédiée établie par la Fonction Actuarielle dans le cadre des exigences du Pilier 2 de Solvabilité 2. Une section particulière de celle-ci est dédiée aux données reçues de la part des cédantes à une maille correspondant au type d'affaire réassuré. Dans le cas de la réassurance proportionnelle Vie « Court Terme », la politique actuelle se focalise sur le contrôle des différents postes comptables et du suivi des termes du contrat. Bien qu'elle ne précise pas de processus ou contrôle spécifique à l'UWY, elle mentionne toutefois l'importance de cette donnée dans l'analyse des traités.
- En termes d'organisation, la première ligne de défense concernant ce risque est assurée par les équipes comptables et de gestion qui réalisent également les contrôles de premier niveau.
- L'ensemble des politiques, risques et contrôles sont répertoriés dans un outil interne réalisant l'association entre ceux-ci. Les contrôles y sont notamment identifiés comme étant SOX ou ERM. Cette désignation impacte notamment la fréquence du contrôle et l'attention qui lui est portée par l'audit interne (et externe). Un point d'attention devra être porté au potentiel caractère SOX des contrôles mis en place sur l'UWY en raison de son impact sur les états financiers.

<b>Campagne d'entretiens 3 : Souscription et relation client</b>	
Interlocuteurs : O.C. Date : 22/08/2018	
Rôles et responsabilités : Tarification, souscription, gestion de la relation avec les cédantes	
<b>Sources de risque identifiées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le risque de qualité de la donnée de la cédante peut être identifié, il est pris en compte dans la tarification et se reflète dans la proposition à la cédante lors de la souscription. L'exigence sur la qualité des données est également liée à la forme du traité de réassurance et des risques assurés.</li> <li>- La qualité des données de la cédante est fortement liée à la qualité de son système d'information et éventuellement à des tiers en charge de la gestion (courtiers ou gestionnaires). Ces limites à la qualité des données sont surtout marquées en assurance collective, bien que la DSN (déclaration sociale nominative) ait permis des avancées sur ce point.</li> <li>- Lors de la négociation du contrat, le réassureur précise au contrat les données qui devront être transmises par la cédante. Cette liste est aujourd'hui particulière à chaque traité mais elle tient compte des besoins particuliers à la comptabilité depuis déjà plusieurs années.</li> </ul>	<b>Conséquences du risque identifiées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposition au risque de souscription si les données ne permettent pas un « <i>feedback loop</i> » rapide et efficace pour adapter les tarifs à la sinistralité.</li> </ul>
<b>Techniques d'atténuation du risque proposées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire systématiquement figurer dans les traités les données nécessaires au provisionnement par UWY pour garantir un « <i>feedback loop</i> » efficace, en plus de celles déjà présentes dans les traités.</li> <li>- Communiquer avec les cédantes sur l'importance de la qualité de la donnée.</li> </ul>	

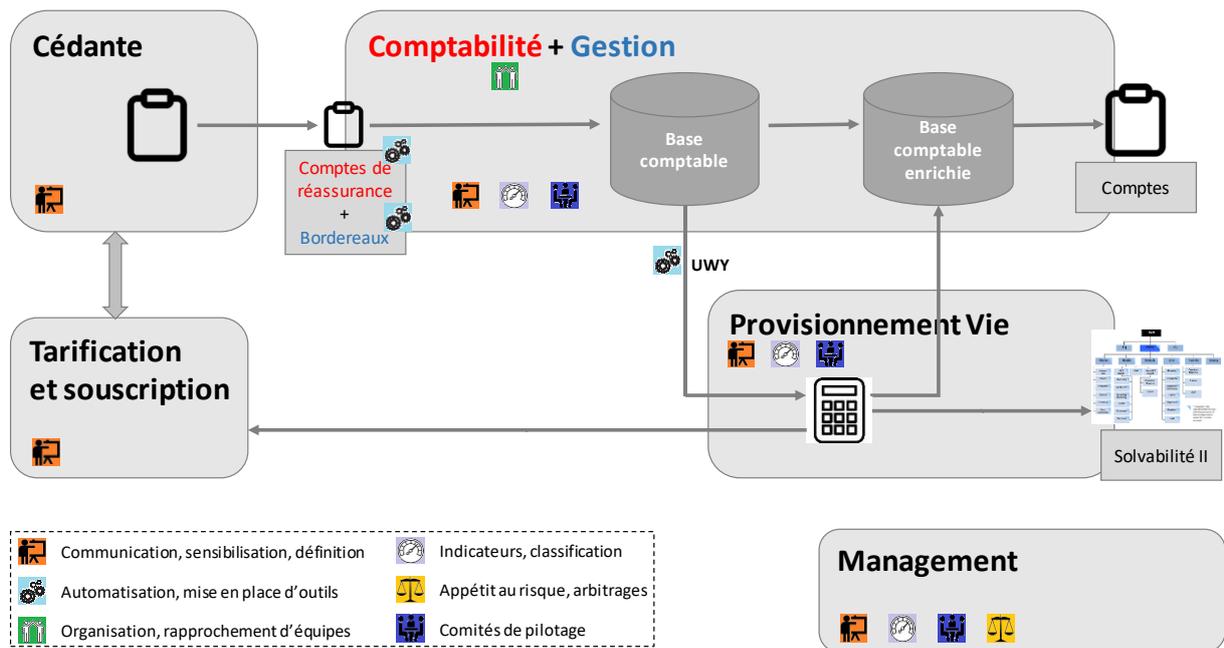
### Annexe 3 : Schéma du « Chemin de la donnée » (cf section I.B)

Le schéma ci-dessous nous permet de comprendre ce processus et le chemin de l'information UWY afin d'identifier les sources de risque auxquelles est exposée la donnée.



### Annexe 4 : Schéma des techniques d'atténuation du risque (cf section 4.B)

Notre analyse du processus ci-dessus et nos échanges avec les métiers ont permis de construire un plan d'atténuation du risque agissant sur l'ensemble du « chemin ».



## Annexe 5 : Méthode de contournement appliquée aux données non *clean*

La méthode de contournement utilisée repose sur l'utilisation de l'ensemble des données disponibles pour chaque traité dont les données sont non *clean* :

- Données estimées issues de la souscription : ces données sont notamment utilisées pour disposer d'une première estimation de la charge ultime de chaque UWY. Ces données seront « redressées » pour tenir compte des données réelles disponibles et de la vitesse de liquidation de traités présentant un risque homogène ;
- Données réelles issues des cédantes : dans le cas de données non *clean*, elles se limitent à un volume total de sinistres payés sans information sur l'UWY ;
- Triangle de liquidation des traités dont les données sont *clean* : ces données permettent, par application de la méthode de *Chain Ladder*, d'estimer le coefficient de passage du payé à la charge ultime pour chaque UWY. Le triangle de liquidation *clean* utilisé pour établir ces coefficients qui seront appliqués aux données non *clean* repose sur l'utilisation de traités présentant un risque homogène à celui estimé (type de garantie et zone géographique notamment).

Les étapes de la méthode sont les suivantes :

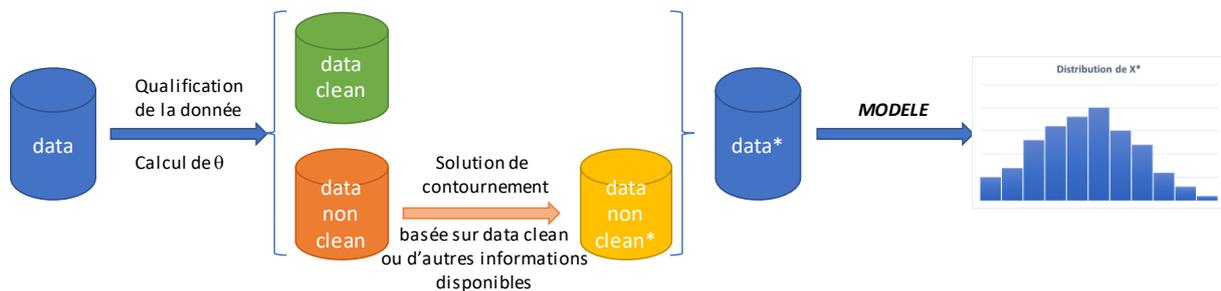
1. Calcul des coefficients de passage : Etablissement du triangle de liquidation *clean*. Calcul par UWY des coefficients de passage du payé à l'ultime ;
2. Première estimation des charges ultimes non *clean* : Calcul d'une première estimation de la charge ultime par UWY de chaque traité *non clean* par produit entre le chiffre d'affaires de la survenance et le S/P tarifé ;
3. Estimation des paiements cumulés non *clean* : Pour chaque UWY, application à la charge ultime des coefficients calculés en 1. afin d'en déduire le montant payé cumulé théorique du traité par UWY ;
4. Redressements des paiements cumulés non *clean* sur base réelle : Comparaison du montant payé total (toutes UWY confondues) obtenu en 3. avec le montant payé réel afin d'en déduire un coefficient de redressement unique. Application de ce coefficient de redressement à l'ensemble des montants payés estimés par UWY afin de disposer d'une diagonale des paiements cumulés cohérente avec les données réelles ;
5. Estimation affinée des charges ultimes non *clean* : Par UWY, application des coefficients calculés en 4. aux charges ultimes calculées en 2. pour en déduire les charges ultimes non *clean* cohérentes avec les données réelles ;
6. Estimation des provisions : Par UWY, calcul des provisions par différence entre la charge ultime estimée en 5. et le paiement cumulé estimé en 4.

## Annexe 6 : Approche détaillée de mesure de l'impact de l'indicateur sur les métriques de l'assureur

Soit un modèle reposant sur un jeu de données noté **data** et renvoyant en sortie une distribution de la variable cible notée **x**. L'objet est la mesure de l'impact sur **x** de la présence dans **data** d'une part de données de mauvaise qualité notée **data<sub>non clean</sub>**. Les autres données sont notées **data<sub>clean</sub>**.

La présence d'incertitude dans les données se traduit par une plus forte incertitude sur les sorties du modèle, donc une volatilité accrue de **x**. Notons  $\Theta$  un indicateur de qualité des données compris entre 0 et 1 qui correspond respectivement à des données intégralement de mauvaise et bonne qualité. Avant l'analyse de **data** pour en établir son niveau de qualité,  $\Theta$  est donc incertain.

### Le recours aux solutions de contournement permet une alimentation dégradée des modèles



Il est souhaitable que la méthode de contournement utilisée pour traiter les données non *clean* ne nuise pas à l'estimation du niveau, c'est-à-dire que  $E(\mathbf{x} | \Theta = \theta)$  soit proche de  $E(\mathbf{x} | \Theta = 1)$  pour tout  $\theta$ .

Intuitivement,  $\text{Var}(\mathbf{x} | \Theta = \theta)$  est une fonction décroissante de  $\theta$  telle que si  $\theta = 1$ , la variance de **x** est intégralement liée à l'incertitude sur la projection, les données étant intégralement de qualité.

La démarche proposée repose uniquement sur l'utilisation du périmètre **data<sub>clean</sub>** pour lequel la distribution **x<sub>clean</sub>** peut être obtenue à partir du modèle appliqué uniquement à **data<sub>clean</sub>**. La distribution ainsi obtenue n'intègre pas d'incertitude liée aux données. Notre démarche consiste à créer artificiellement de nouveaux jeux de données **data<sub>i</sub>** en rendant non *clean* une partie de la population *clean*. Pour tout jeu de données **data<sub>i</sub>**, la méthode de contournement peut alors être appliquée aux données rendues artificiellement non *clean* pour établir la distribution **x<sub>i</sub>** qui serait ressortie du modèle si les données disponibles avaient été **data<sub>i</sub>** plutôt que **data<sub>clean</sub>**.

Pour chaque population **data<sub>i</sub>** ainsi construite, il est possible de calculer le niveau  $\theta_i$  de l'indicateur de qualité des données. En construisant suffisamment de populations **data<sub>i</sub>** présentant de grandes variétés de  $\theta$ , il est alors possible d'observer la distribution de  $\mathbf{x} | \Theta = \theta$  (moyenne, variance, quantiles...) comparée à celle « cible » **x<sub>clean</sub>** pour différents niveaux de qualité  $\theta$ .

## Annexe 7 : Impact sur le risque de souscription : Application pratique

Une approche similaire à celle présentée en II.C a été appliquée aux questions de souscription. Rappelons qu'une dérive de la sinistralité par rapport au tarif devrait être mise en évidence dans le cadre du « *Pricing-Reserving feedback loop* ». Toutefois, l'absence de disponibilité de l'UWY peut rendre complexe voire impossible cette analyse. Plutôt qu'une approche simulatoire, nous avons fait le choix d'illustrer cet effet par la présentation d'un exemple de scénario ayant vocation à sensibiliser le management et les équipes de souscription.

La combinaison du risque de qualité de l'UWY avec un écart entre la tarification a priori et la sinistralité réelle peut nuire à l'efficacité et à la réactivité du « *Pricing-Reserving feedback loop* ».

Il convient de noter que la méthode de contournement choisie ici repose fortement sur la capacité des équipes de souscription à anticiper les volumes et la sinistralité des affaires futures. Ainsi, une qualité plus faible de ces prévisions réduirait la précision de la méthode de contournement.

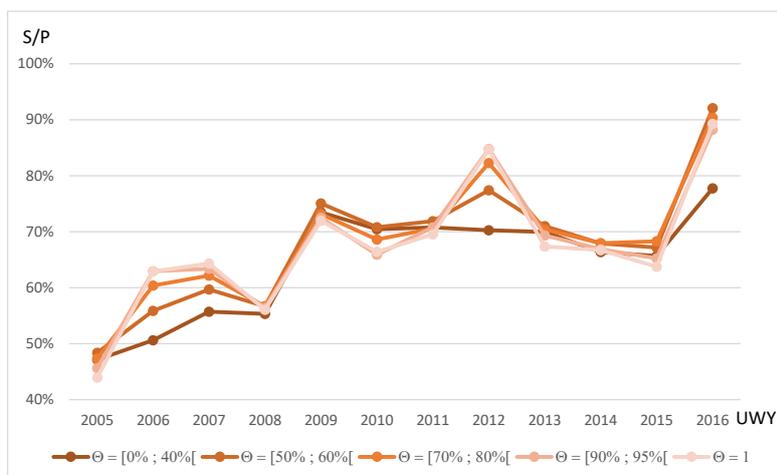
Si l'on considère par exemple une année pour laquelle la sinistralité est très supérieure à celle habituelle et anticipée a priori, l'application de la méthode de contournement conduira à sous-estimer le S/P pour cette survenance lorsque  $\theta$  est insuffisant car la sur-sinistralité sera alors répartie sur l'ensemble des survenances. Le pic de sinistralité ne pourra donc pas être détecté.

A l'inverse, plus  $\theta$  augmente, plus l'estimation du S/P de chaque survenance se rapprochera de la réalité. Ainsi, du point de vue de la souscription, lorsque  $\theta$  est faible, il sera très difficile, voire impossible de détecter suffisamment tôt un pic ou une tendance dans la sinistralité.

Plutôt qu'un modèle comme pour les provisions, nous avons ici présenté un scénario particulier pour communiquer sur ce risque avec la souscription et le management.

Nous avons pour cela mis en place un scénario combiné des risques de qualité de la donnée UWY et d'écart entre le réalisé et la sinistralité attendue a priori lors de la tarification. Nous avons ainsi créé un jeu d'hypothèses de souscription sous-estimant la sinistralité et avons appliqué la méthode de contournement pour différents niveaux de l'indicateur.

### Courbes de S/P par UWY obtenues après solution de contournement et méthode de provisionnement pour différents niveaux de $\theta$



Avec une qualité de l'UWY parfaite (indicateur à 100%), la courbe de S/P montre une certaine volatilité, conforme à celle réelle. A mesure que  $\theta$  diminue, la solution de contournement a de plus en plus de poids dans l'estimation de la courbe des S/P. Etant basée sur des hypothèses connues à la souscription, cette solution de contournement aura tendance à lisser la courbe des S/P, rendant ainsi plus difficile la détection d'années sur- ou sous-tarifées.

Dans cet exemple, nous pouvons considérer qu'à partir d'un certain niveau de l'indicateur, la déformation de la courbe des S/P par rapport au tarif initial peut être détectée avec précision, rendant opérant le « *Pricing-Reserving feedback loop* ».

## Annexe 8 : Reporting du risque de qualité de l'UWY

### Présentation du reporting dont les segments ont été anonymisés.

Segment	Ventilation des Réserves	Ø avant atténuation	Phase de transition	Ø après atténuation	Ø cible
Segment 1	18%	98%	98%	98%	≥ 95%
Segment 2	15%	98%	98%	98%	≥ 95%
Segment 3	13%	99%	99%	99%	≥ 99%
Segment 4	10%	95%	97%	98%	≥ 95%
Segment 5	9%	34%	36%	97%	≥ 95%
Segment 6	8%	94%	94%	94%	≥ 90%
Segment 7	7%	76%	87%	91%	≥ 90%
Segment 8	6%	92%	92%	92%	≥ 90%
Segment 9	6%	51%	89%	90%	≥ 90%
Segment 10	2%	29%	87%	94%	≥ 90%
Segment 11	2%	83%	93%	95%	≥ 90%
Segment 12	2%	55%	76%	91%	≥ 90%
Segment 13	1%	46%	89%	97%	≥ 90%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>84%</b>	<b>90%</b>	<b>96%</b>	<b>94%</b>

A des fins de confidentialité, les chiffres présentés dans ce reporting sont purement illustratifs.