

Rapport de projet présenté devant un Jury de Soutenance

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

Le 16 novembre 2023

Par : Diep NGUYEN et Arnaud FERRY

Titre : Usage de l'ERM pour le pilotage du risque souscription dans un contexte de « hard market » en réassurance

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 informatique et Liberté n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée par la Loi du 6 août 2004 ainsi que par la loi n° 2018-493 du 20 juin 2018 (RGPD)*

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 : NGUYEN

Prénom : Diep

Signature du stagiaire



**Si binôme :**

Nom : FERRY

Prénom : Arnaud

Signature du stagiaire



# USAGE DE L'ERM POUR LE PILOTAGE DU RISQUE DE SOUSCRIPTION

Contexte « hard-market » en réassurance

Diep NGUYEN – Arnaud FERRY

## Table des matières

1.	Contexte et enjeux.....	5
2.	Le cadre de CANV.....	5
2.1.	Activités de la compagnie .....	5
2.2.	Indicateurs clés.....	5
2.3.	Politique ERM.....	6
2.4.	Gouvernance .....	6
2.5.	Rôle des différentes fonctions dans l'étude .....	7
3.	Identification et cartographie des risques.....	8
3.1.	Approche pour l'identification des risques.....	8
3.2.	Cartographie des risques impactés par le « Hard Market » en réassurance.....	8
3.3.	Cartographie de catastrophes naturelles historiques.....	12
4.	Rôle de la réassurance dans la gestion des risques.....	12
4.1.	Rôle de la réassurance sur l'année 2022 .....	12
4.2.	Impact de la réassurance sur le résultat .....	12
4.3.	Impact de la réassurance sur le SCR et le ratio de solvabilité .....	13
4.4.	Première analyse de réponses à l'augmentation du coût de réassurance.....	14
5.	Illustration quantitative d'une démarche ERM .....	16
5.1.	Indicateurs pour la prise de décision .....	16
5.1.1.	Appétence aux risques.....	16
5.1.2.	Objectifs commerciaux et rentabilité .....	17
5.2.	Outils de modélisation pour la gestion de risque .....	17
5.2.1.	La modélisation du risque.....	17
5.2.2.	Le rôle de la réassurance dans la mitigation du risque .....	17
5.2.3.	La modélisation de l'ensemble de sinistralité : DFA.....	18
5.2.4.	Scénario ORSA.....	18
5.2.5.	L'impact de réassurance sur le tarif et sur le chiffre d'affaires .....	20
5.3.	Analyse de réponses à l'augmentation du coût de réassurance .....	20
5.3.1.	Réduction du RNPG.....	21
5.3.2.	Augmentation des tarifs d'assurance .....	21
5.3.3.	Réduction de la couverture en réassurance .....	22
5.3.4.	Emprunt du capital.....	23
5.3.5.	Combinaison des multiples solutions .....	23

5.4. Prise de décision et communications.....	24
Annexe A - Glossaire .....	25
Annexe B.1 – Calcul du SCR.....	26
Annexe B.2 – Modélisation CAT.....	27
Annexe B.3 – Modélisation DFA .....	28

## 1. Contexte et enjeux

Toute compagnie d'assurance est confrontée à de nombreux risques, qui peuvent avoir des conséquences néfastes en fonction de la manière dont ils sont gérés. Notre mémoire porte sur une compagnie d'assurance non-vie (« CANV ») pour laquelle la réassurance joue un rôle indispensable dans la gestion des risques de souscription. La réassurance permet à la compagnie d'augmenter ses capacités de souscriptions tout en respectant l'appétit aux risques défini par le conseil d'administration. Dans une recherche de création de valeur, il est crucial d'optimiser la structure de réassurance, tout en minimisant les coûts.

Au cours de l'année 2022, CANV a été informée par son réassureur principal que le tarif de réassurance serait augmenté de +40% pour l'année 2023, en lien avec les pratiques d'autres réassureurs dans un contexte de « hard-market ».

Nous allons étudier comment l'ERM permet de guider l'entreprise pour répondre à l'augmentation significative du coût de la réassurance et comment une approche proactive de gestion des risques peut aider la direction à prendre une décision en accord avec son appétit aux risques et ses objectifs de rentabilité.

L'étude doit permettre de comprendre les effets directs et indirects de l'augmentation du coût de réassurance et d'identifier des structures de réassurances éligibles (répondant aux objectifs de protection et à l'appétit aux risques). Il s'agit d'un enjeu majeur pour l'entreprise dans la mesure où les primes de réassurance représentent une part importante des primes de la compagnie.

## 2. Le cadre de CANV

### 2.1. Activités de la compagnie

CANV propose principalement des contrats d'assurance de biens et responsabilités (assurance automobile et assurance habitation notamment) à une clientèle qui se compose de particuliers, de professionnels et d'entreprises. L'activité recouvre également la protection des biens et récoltes pour les agriculteurs, les problématiques de protection juridique, la complémentaire santé ou encore l'assurance corporelle (accidents de la vie).

### 2.2. Indicateurs clés

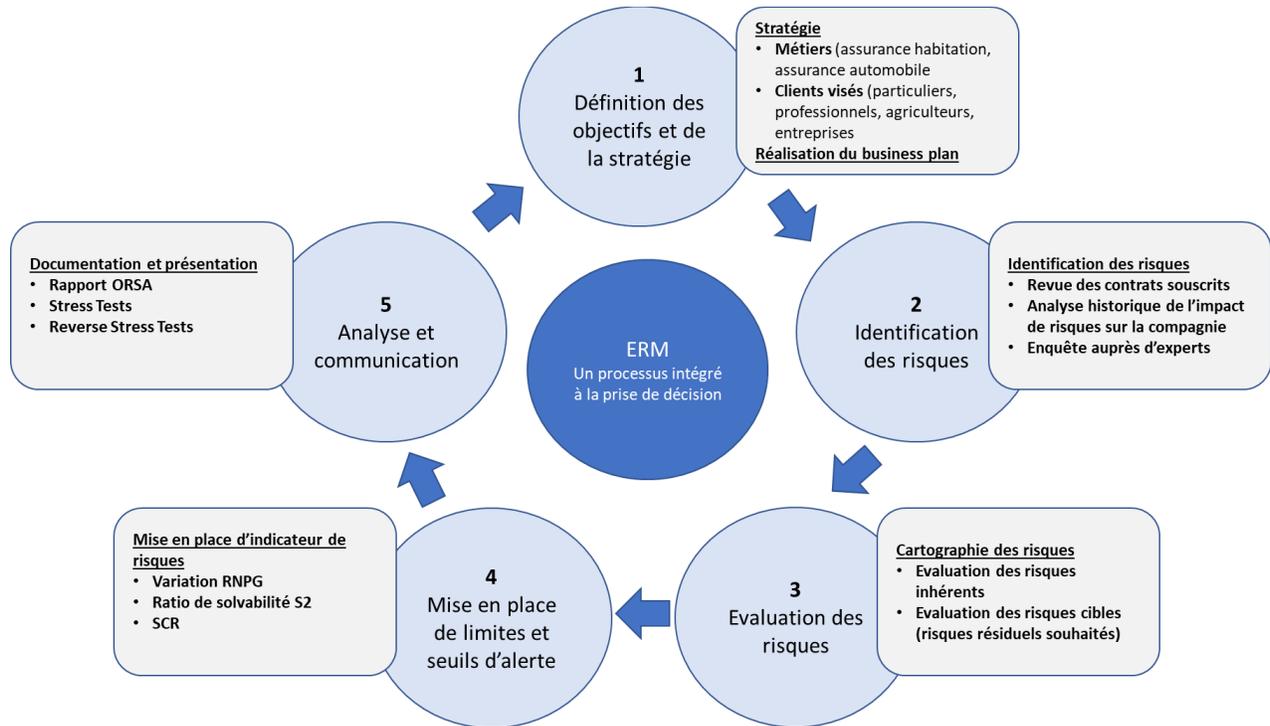
CANV est une entité qui dépend d'un groupe bancaire et un acteur majeur de l'assurance dommages en France, avec environ 10% de parts de marché.

Le résultat net part du groupe (« RNPG ») pour l'année calendaire 2022 est de 80 m€ pour une performance de souscription de 70 m€ (en dessous des objectifs du groupe de 140 m€ net de taxe), ce qui est dû de la forte sinistralité observée). Au 31 décembre 2022, le ratio de solvabilité de CANV est de 150%.

### 2.3. Politique ERM

Pour CANV, l'ERM est au cœur de la prise de décisions comme illustré par le schéma ci-dessous.

Figure 1- ERM : Un processus intégré dans la prise de décisions dans lequel la réassurance joue un rôle clé



### 2.4. Gouvernance

La gouvernance de CANV respecte les attentes de Solvabilité avec deux dirigeants effectifs, des responsables des quatre fonctions clés identifiées (pour la gestion des risques, la vérification de la conformité, l'audit interne et l'actuariat).

Pour la prise de décision sur les sujets de réassurances, les comités suivants ont été identifiés :

- **Comité de Réassurance** (gouvernance interne de la compagnie)  
Ce comité implique la Direction Générale (« DG »), la souscription, la fonction Actuarielle, la direction des Risques et la Direction Financière (« DFI ») ;  
Dans ce comité, toutes les options concernant la réassurance sont discutées : choix et validation des modèles de réassurance, choix des structures, estimation internes des cotations, bilan du placement avec le courtier.
- **Comité des Risque** (gouvernance interne de la compagnie)  
Ce comité implique la Direction Générale, la fonction Actuarielle, la direction des Risques et la Direction Financière. Le comité est chargé du suivi des risques et valide la structure de réassurance, l'estimation du SCR et le besoin de capital.

- **Comité d’Audit** (avec représentation des actionnaires)  
Le comité d’Audit évalue la fiabilité des comptes et des procédures de contrôle financier. Il prend connaissance du plan d’audit, suit sa réalisation et veille à l’application des recommandations.
- **Conseil d’Administration** (avec représentation des actionnaires)  
L’objectif est de tenir informé trimestriellement les décisionnaires clés de la marche de l’entreprise et des choix stratégiques. Le conseil d’administration est décisionnaire concernant la validation/rejet des décisions stratégiques. Le conseil d’administration formule aussi des avis en termes de gestion de capital, analyse les décisions de gestion qui peuvent impacter le niveau de capital du groupe et veille au suivi continu du niveau de solvabilité du groupe.

## 2.5. Rôle des différentes fonctions dans l’étude

Afin de réaliser les études ci-dessus, les rôles et responsabilités des équipes doivent être définis en amont.

### - **Fonction Actuariat et Solvabilité II**

Au sein du département Actuariat et Solvabilité II, l’équipe réassurance et modélisation est responsable de l’étude et d’impliquer les autres fonctions lorsque nécessaire. Le service doit notamment proposer des solutions pertinentes pour répondre à l’augmentation des tarifs de réassurance et utiliser les outils et modèles pour aider à la prise de décision.

Le département Actuariat et Solvabilité II est en charge de la modélisation des risques, de la réassurance, de l’ensemble des calculs de SCR, de l’ORSA et du reporting SII.

- **Fonction Risque** : Le département Risque a identifié l’importance de la réassurance pour CANV et est responsable de la mise en place d’une cartographie pour l’identification et le suivi des risques avec la mise en place de mesures d’atténuation. Ce département a également vocation à exercer les contrôles internes sur le travail réalisé par le business (e.g. revue de contrôles, de modèles, des hypothèses, ...) ainsi que définir un ou plusieurs scénarios cohérents dans le cadre de l’ORSA.
- **Fonction Finance** : Le département Finance est responsable du provisionnement des événements importants (par exemple sécheresse, inondation ou grêle) et est en charge des comptes de réassurance, y compris les calculs sous les normes IFRS 17.
- **Fonction Souscription** : Au sein du département de Souscription, l’équipe commerciale de réassurance est en relation avec les réassureurs et obtient les tarifs des réassureurs. Il est à noter que l’équipe tarification, au sein de la fonction Souscription, a été impliquée pour la modélisation du taux de résiliation en fonction de la hausse de tarif proposée aux assurés.

### 3. Identification et cartographie des risques

#### 3.1. Approche pour l'identification des risques

Dans ce mémoire, deux cartographies des risques ont été réalisées :

- **Une cartographie des risques impactés par le contexte du « Hard Market » en réassurance**

L'objectif est d'identifier les risques qui sont impactés par l'augmentation du coût de réassurance afin de mettre en place une veille pour s'assurer que ces risques restent en lien avec l'appétit de l'assureur. Cette cartographie est réalisée avec une approche mixte : analyse de la couverture des contrats d'assurance (approche « Bottom up ») et par avis du top management (approche « top down »).

- **Une cartographie de catastrophes naturelles historiques**

L'objectif est de comprendre l'impact et la fréquence d'événements historiques sur CANV. Cette cartographie est réalisée par le département technique de réassurance. Le but est de comprendre comment la structure de réassurance permet de protéger la compagnie de catastrophes naturelles historiques et ainsi d'aider la prise de décision pour tout changement de structure de réassurance.

#### 3.2. Cartographie des risques impactés par le « Hard Market » en réassurance

Figure 2 – Cartographie des risques recensés

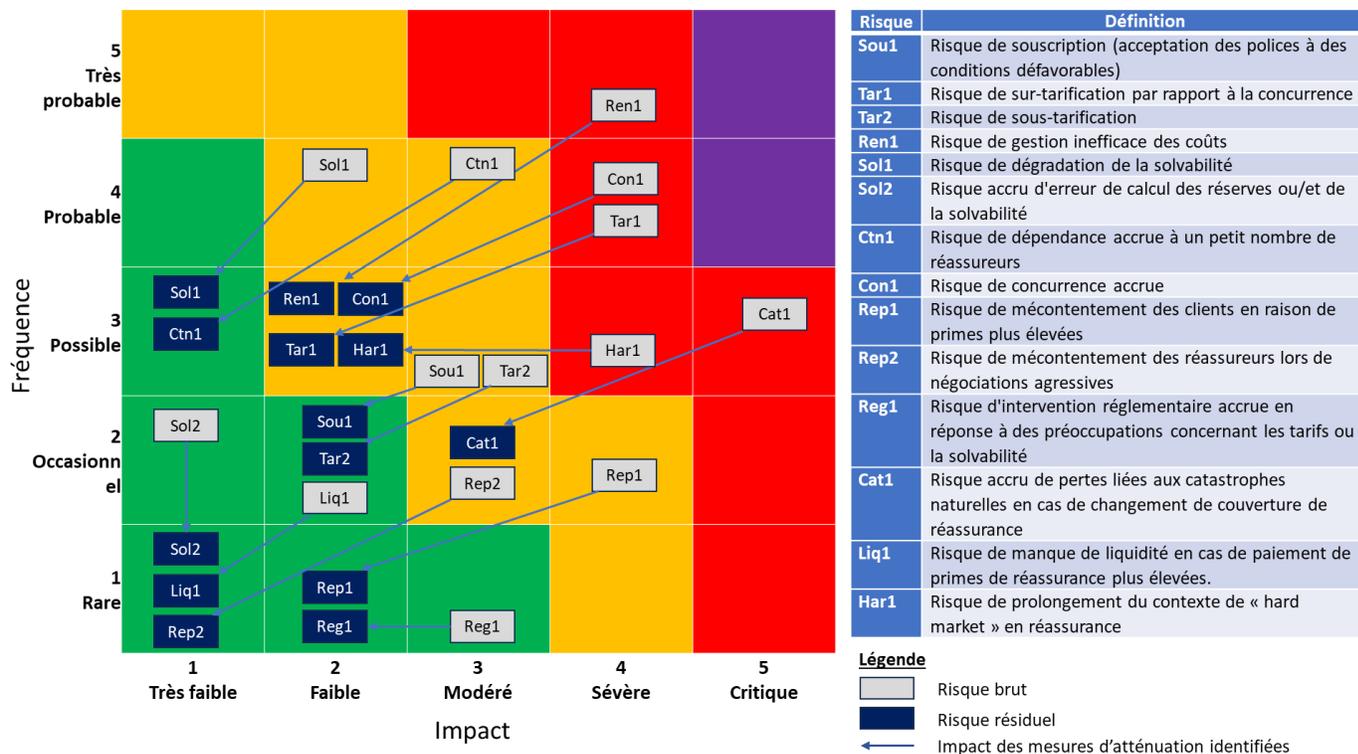
Famille de risque	Risque inhérent	Risque brut		Atténuation du risque	Risque résiduel	
		Fréquence	Impact		Fréquence	Impact
Souscription	<b>Sou1</b> - Risque d'accepter des polices à des conditions défavorables pour maintenir la rentabilité.	3	3	Analyse d'indicateurs de suivis de l'activité de souscription pour comprendre toute potentielle déviation (e.g. taux de polices d'assurance accepté sans surtarification).	2	2
Tarification	<b>Tar1</b> - Risque de perdre des clients en raison de tarifs plus élevés.	4	4	Analyse des implications de toute augmentation de tarif sur le portefeuille avant prise de décision. Mise en place de veille concurrentielle pour s'assurer de maintenir des tarifs compétitifs.	3	2
	<b>Tar2</b> - Difficulté à ajuster les tarifs en fonction des coûts de réassurance plus élevés, ce qui pourrait entraîner une sous-tarification.	3	3	Suivi du RNPG, de la performance de souscription, du ratio Cotisation/Primes et du Return On Equity (ROE).	2	2

Rentabilité	<b>Ren1</b> - Risque de perte de bénéfices en cas de non-ajustement adéquat des primes et de la gestion inefficace des coûts.	5	4	Analyse des implications de chaque solution sur le résultat. Mise en place d'un suivi mensuel pour mesurer les impacts observés avec la projection pour les hypothèses clés (e.g. taux de résiliation).	3	2
Solvabilité	<b>Sol1</b> - Risque d'impact sur le capital réglementaire en raison d'une augmentation des coûts de réassurance.	4	2	Prise en compte de l'impact sur le capital et la solvabilité avant toute prise de décision.	3	1
	<b>Sol2</b> - Risque accru d'erreur de calcul des réserves ou/et de la solvabilité (e.g. choix d'hypothèses ou de méthodologie agressives pour compenser les impacts négatifs de l'augmentation de coût de réassurance).	2	1	Mise en place de contrôles trimestriels et documentation via le rapport annuel par le contrôle de gestion et la fonction actuarielle. Revue par la fonction Risque des contrôles, des hypothèses actuarielles et de la méthodologie pour le calcul des réserves ou de la solvabilité	1	1
Concentration	<b>Ctn1</b> - Risque de dépendance accrue à un petit nombre de réassureurs en raison de la réduction des options abordables et de la difficulté à obtenir la couverture souhaitée.	4	3	Suivi de la concentration aux contreparties avec limite par réassureur, selon leur notation et nantissements.	3	1
Concurrence	<b>Con1</b> - Risque accru de concurrence avec d'autres compagnies d'assurance cherchant également à maintenir leurs volumes (pression sur les marges et les parts de marché)	4	4	Mise en place de veille concurrentielle Etude détaillée pour comprendre quels leviers peuvent être activés autre que l'augmentation des tarifs pour le maintien de marges suffisantes.	3	2
Réputation	<b>Rep1</b> - Risque de mécontentement des clients en raison de primes plus élevées.	2	4	Communication de manière transparente sur les raisons de l'augmentation des coûts et les raisons indépendantes de CANV.	2	2

	<b>Rep2</b> - Risque de mécontentement des réassureurs lors de négociations agressives. Cela pourrait nuire à la stratégie de développement du business.	2	3	Recours aux courtiers pour obtenir les tarifs de réassurance et leur aide dans les négociations. Mise en place d'un tableau de suivi des échanges avec les réassureurs. Cela inclut une notation de la relation avec chaque réassureur clé, présentée au comité de réassurance.	1	1
Réglementaire	<b>Reg1</b> - Risque d'intervention réglementaire accrue en réponse à des préoccupations concernant les tarifs ou la solvabilité et ainsi nécessité de se conformer à des réglementations plus strictes.	1	3	Echanges réguliers avec le régulateur pour anticiper et se préparer à tout potentiel changement de réglementation	1	2
Sinistralité - Catastrophe naturelle	<b>Cat1</b> - Risque accru de pertes liées aux catastrophes naturelles en cas de changement de couverture de réassurance (notamment tempête, grêle, neige, incendie, inondations, dommages électriques, dégâts des eaux, gel)	3	5	Mise en place d'une cartographie de catastrophes naturelles historiques Etude de concentration géographique des risques souscrits pour analyser les bénéfices de diversification. Analyse des risques couverts dans les polices d'assurance et comparaison avec les risques couverts par les réassureurs.	2	3
Liquidité	<b>Liq1</b> - Risque de manque de liquidité en cas de paiement de primes de réassurance plus élevées.	2	2	Suivi des flux de trésorerie pour s'assurer que les projections du coût de réassurance est maintenu à jour. Mise à jour de la projection des flux dans l'analyse ALM pour considérer une augmentation durable du coût de réassurance.	1	1
Prolongement du « Hard market » en réassurance	<b>Har1</b> - Risque que le contexte du « hard market » se prolonge et que le coût de réassurance continue d'augmenter au cours des prochaines années.	3	4	Etude de solutions alternatives à la réassurance (catbond, ILS, cession intra-groupe, etc.) pour possible implémentation dans les prochaines années	3	2

Nous avons souhaité cartographier les risques grâce à une matrice pour visualiser leur niveau de criticité selon leur fréquence et leur impact.

Figure 3 – Cartographie des risques recensés

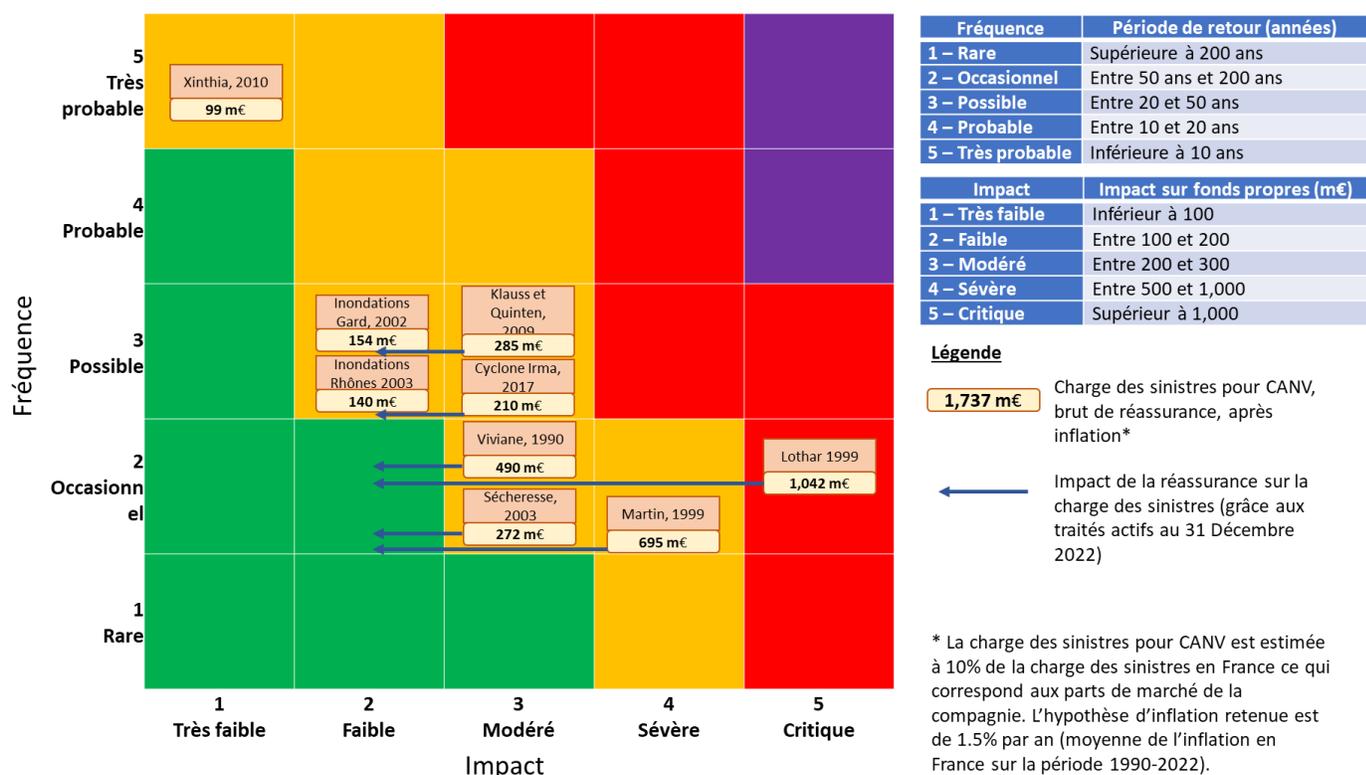


Sur la matrice ci-dessus, le risque Cat apparaît comme le risque avec le plus fort impact sur la compagnie (autant avant qu'après avoir pris en compte les mesures d'atténuation identifiées). Il est à noter que la matérialité des risques souscriptions non-vie pour CANV est confirmée par une analyse de la contribution des modules au BSCR selon la formule standard sous Solvabilité. Les risques de souscription non-vie sont les plus significatifs puisqu'ils représentent plus de la moitié du BSCR de la compagnie au 31/12/2022.

Pour mieux visualiser l'impact et la fréquence de ces catastrophes naturelles, nous avons réalisé une matrice des risques sur laquelle nous avons répertorié l'impact potentiel sur CANV de catastrophes naturelles historiques. L'impact a été recalculé à partir de la charge des sinistres pour l'assurance en France et la fréquence estimée par le logiciel RMS. Il est à noter que le modèle fait l'objet d'une gouvernance du comité de réassurance comme mentionné dans la section 2.4.

### 3.3. Cartographie de catastrophes naturelles historiques

Figure 4 – Matrice des risques de catastrophes naturelles historiques



Pour les catastrophes naturelles, CANV dispose de peu de moyens pour réduire la fréquence du risque. Il est crucial pour l'assureur de réduire l'impact des catastrophes naturelles et la réassurance est le levier principal pour y parvenir.

## 4. Rôle de la réassurance dans la gestion des risques

### 4.1. Rôle de la réassurance sur l'année 2022

L'année 2022 a été marquée par une forte sinistralité attribuée à :

- Des événements grêle et tempête d'une ampleur exceptionnelle entre mai et juillet.
- Une très forte intensité de sécheresse

Dans ce contexte, la réassurance a joué un rôle majeur comme mesuré par le ratio Sinistres / Cotisations (S/C). Les couvertures en réassurance ont permis d'atténuer grandement l'impact de la charge climatique, le S/C net de réassurance (70%) ne dérivant que de 2 points par rapport à 2021 contre une dérive de 10 points pour le S/C brut de réassurance par rapport à 2021.

### 4.2. Impact de la réassurance sur le résultat

Il est établi que le tarif de réassurance a des répercussions transversales sur la stratégie de la compagnie d'assurance (autant sur sa gestion des risques que sur ses objectifs financiers) comme le souligne la performance de souscription pour l'année 2022 détaillée ci-dessous.

Figure 5 – Décomposition de la performance de souscription pour CANV sur l'année 2022

m€	Assurance incendie et autres dommages aux biens	Autres lignes d'activité	Toutes lignes d'activité
Coût de réassurance	-150	-100	-250
Gains de réassurance	360	80	440
Primes acquises	1600	3300	4900
Sinistres bruts	-1400	-2200	-3600
Dépenses engagées	-450	-950	-1400
Variation de provisions techniques	-5	-15	-20
<b>Performance de souscription</b>	<b>-45</b>	<b>115</b>	<b>70</b>

Comme illustré ci-dessus, la réassurance joue un rôle clé, notamment pour la branche assurance incendie et autres dommages aux biens (coût de réassurance de 9% des primes acquises en 2022). Une augmentation du tarif de +40% pour cette ligne d'activité se traduit par une réduction sur la performance de souscription de 60 m€ (le coût de réassurance augmenterait alors de 9%, à 13% des primes acquises). Répercuter l'augmentation du coût de réassurances dans les tarifs correspondrait à une augmentation des tarifs de près de 4%. Cela n'est également pas une option car une telle hausse de tarif nuirait à la compétitivité de l'offre.

#### 4.3. Impact de la réassurance sur le SCR et le ratio de solvabilité

Dans Solvabilité II, la réassurance joue un rôle crucial dans la réduction du capital requis, notamment du SCR souscription (catastrophe). Pour CANV, la réassurance permet ainsi d'atteindre le ratio de solvabilité cible de 150% (contre 81% sans réassurance). Sans la réassurance, l'assureur peut économiser le coût de réassurance mais ne bénéficie pas l'effet « mitigation » qui peut provenir de cette couverture.

Dans notre mémoire, l'assureur possède un modèle interne partiel qui permet de modéliser un sinistre avec un période retour de 200 ans et ainsi de calculer le SCR pour le risque CAT.

En appliquant les matrice de corrélation de la formule standard, on obtient les résultats ci-dessous.

Figure 6 – SCR brut et net de réassurance pour l'année 2022

SCR Total (m€)	Gross	Net
Adj	10	10
BSCR	1642	855
Operational	12	12
<b>Total</b>	<b>1644</b>	<b>857</b>

Nous pouvons constater que la réassurance aide à réduire près de la moitié du capital requis et donc du besoin en fond propre (cf. Annexe B.1 - Calcul du SCR).

Par ailleurs, lors de l'ORSA, CANV utilise un scénario pour comprendre l'impact sur l'entreprise d'un stress défini. Dans ce scénario de stress, la réassurance permet d'absorber une grande partie de la sinistralité.

#### 4.4. Première analyse de réponses à l'augmentation du coût de réassurance

Lorsque le réassureur leader de CANV a mentionné une augmentation significative du coût de la réassurance (à couverture identique), l'équipe réassurance a échangé sur les implications pour CANV ainsi que sur différentes possibilités. Nous présentons ci-dessous une première analyse pour 8 possibilités évoquées.

Figure 7 – Première analyse de réponses à l'augmentation du coût de la réassurance

#	Possibilité	Première analyse	Analyse quantitative
1	Changement de réassureur	Après analyse du marché, le comité de réassurance a constaté une augmentation générale des tarifs de réassurance. Un changement de réassureur ne permettrait donc pas de maintenir les tarifs de réassurance de 2022 pour l'année 2023. Néanmoins, la première analyse souligne l'importance de maintenir d'excellentes relations avec les réassureurs. L'objectif est que CANV puisse obtenir la couverture souhaitée (les réassureurs ayant des capacités limitées).	
2	Absorption de l'augmentation du coût de réassurance par CANV via réduction du résultat	L'ampleur de l'augmentation du coût de réassurance ne permet pas à CANV d'absorber toute cette dépense additionnelle dans son résultat en respectant les objectifs fixés. Pour CANV, le résultat est un indicateur de performance clé sur lequel s'articule la stratégie.	 <i>Solution 1</i>

3	Absorption de l'augmentation du coût de réassurance par les clients via une augmentation des tarifs	Pour l'année 2023, il est prévu que les concurrents de CANV ne répercutent pas sur leur tarif l'augmentation du coût de réassurance (ou uniquement de façon limitée). CANV qui aspire à gagner des parts de marché sur son cœur d'activité doit explorer toute autre option avant d'augmenter significativement ses tarifs d'assurance.	 Solution 2
4	Réduction de la couverture en réassurance	L'augmentation de la volatilité de la sinistralité liée aux risques climatiques (P&C) et risques pandémiques (Vie) soulignent les besoins de réassurance. Une analyse plus détaillée est nécessaire pour ré-évaluer la couverture en réassurance optimale.	 Solution 3
5	Emprunt de capital	L'augmentation du taux d'emprunt observé en 2022 a significativement augmenté le coût du capital. Cela rend difficile l'emprunt de capital aux actionnaires ainsi que la création de dette.	 Solution 4
6	Accès aux bénéfices de diversification du groupe bancaire	L'accès aux bénéfices de diversification du groupe est limité et a déjà été pris en compte. Il est jugé difficile d'actionner des leviers supplémentaires.	
7	Emission de CAT bonds	Lorsque le coût de réassurance devient plus élevé qu'attendu, les compagnies d'assurance peuvent avoir recours à des capitaux alternatifs comme des CAT bond ou la réassurance structurée. Après une première analyse, il a été considéré qu'une émission de CAT bonds nécessiterait une étude approfondie qui sera réalisée si le « <i>hard market en réassurance</i> » perdure (sujet non traité dans ce mémoire).	
8	Usage de la réassurance interne	Le groupe bancaire dont dépend CANV ne dispose pas d'une expertise en réassurance et ne peut donc pas proposer à CANV un usage de la réassurance interne.	

Après échanges, il est convenu de mener une analyse quantitative pour évaluer la structure de couverture optimale dans le contexte de « hard market » de réassurance pour les points identifiés ci-dessus.

## 5. Illustration quantitative d'une démarche ERM

Dans cette partie, nous allons appliquer une démarche ERM pour répondre à la problématique « hard market » en réassurance. Nous allons tout d'abord présenter les indicateurs pour la prise de décision. Ces seuils et des limites sont utilisés aussi bien pour définir l'appétence au risque de l'entreprise que pour fixer le cadre du développement commercial. Ensuite, nous allons présenter les outils qui permettent d'évaluer le risque. Enfin, les 4 solutions proposées dans la section 4.4. sont analysées en calculant les indicateurs de risque établis et en considérant la capacité de l'entreprise dans l'implémentation de la solution.

### 5.1. Indicateurs pour la prise de décision

Il est crucial de définir des indicateurs, des seuils et des alertes spécifiques à la compagnie pour guider la prise de décision.

Les indicateurs sont définis et suivis dans les comités : Risques, audit et conseil d'administration. Ce sont les contraintes souhaitées par la Direction Générale et les actionnaires de l'entreprise.

#### 5.1.1. Appétence aux risques

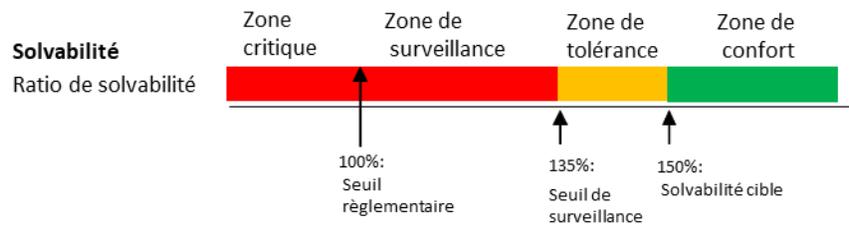
- Volatilité de résultat selon le modèle de sinistralité et selon l'ORSA.
  - Modèle de sinistralité (« Dynamic Financial Analysis » ou DFA)

Figure 8 – Seuils de volatilité du résultat selon DFA

Période de retour	Perte de résultat
20 ans	Perte de 100% RNPG espéré (Seuil RNPG dans un scénario stochastique avec une période retour de 20 ans = 0).
200 ans	Perte de 100% RNPG accumulé pendant 5 ans ou 700 m€ net de taxe (RNPG espéré étant de 140 m€ net de taxe par an)

- Scenario ORSA  
C'est un scenario défini pour comprendre la capacité de l'assureur à absorber un choc pour lequel le seuil retenu est une perte de 300% RNPG (420 m€ de perte en résultat).
- Ratio de solvabilité
  - Le ratio de solvabilité cible que nous souhaitons maintenir est de 150%, ce ratio ne doit pas passer en dessous du seuil de surveillance (135%).

Figure 9 – Appétit aux risques pour le ratio de solvabilité



### 5.1.2. Objectifs commerciaux et rentabilité

Les contraintes fixées dans la gestion de risque ne doivent pas freiner l'objectif de développement commercial. Si CANV souhaite répercuter l'augmentation du coût de réassurance dans les tarifs, l'impact sur le chiffre d'affaires projeté doit être limité à 2% (réduction maximale de 2% de chiffre d'affaires).

Par ailleurs, une stratégie de gestion de risque ne doit pas produire un RNPG projeté en dessous de 120 m€ (20 m€ inférieur à la cible de 140 m€).

### 5.2. Outils de modélisation pour la gestion de risque

Pour compréhension, dans ce mémoire, nous présentons l'année N-1 : l'année où l'augmentation du tarif de réassurance n'a pas eu lieu et l'année N : l'année où l'on observe une augmentation de +40% sur l'ensemble du programme de réassurance (avec le maintien de tous les autres paramètres de l'année N).

#### 5.2.1. La modélisation du risque

Il est important de disposer d'une modélisation adéquate du risque. Pour le risque CAT Tempête, une modélisation du type mixte entre l'expérience et modèle du marché (RMS) est retenue. La modélisation est détaillée en Annexe B.2 - Modélisation CAT.

#### 5.2.2. Le rôle de la réassurance dans la mitigation du risque

Pour se protéger du risque tempête, CANV est couvert par un traité CAT TGN (« Tempête, Grêle, Neige »). Le programme de réassurance actuel (en N-1, avant l'augmentation du prix à cause de « hard-market ») vise à protéger le portefeuille dommages au bien et automobile à la hauteur de son OEP (la perte maximale de l'année) selon d'une période de retour de 200 ans (1,172 m€).

Il contient 4 tranches comme illustré ci-dessous.

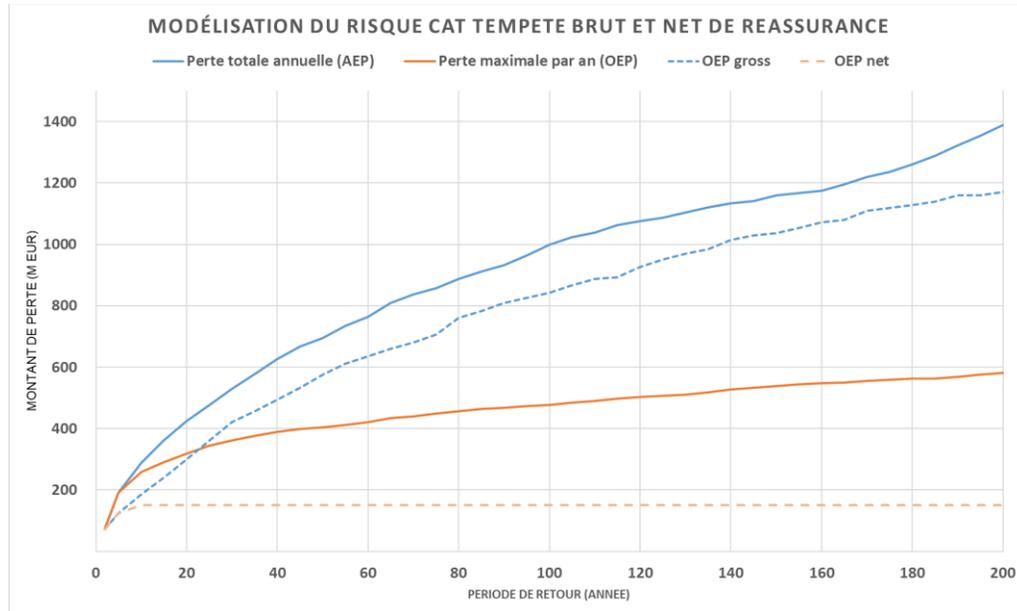
Figure 10 – Structure de réassurance pour le risque TGN (année N-1)

Layer	1	2	3	4	Total
Priority (m€)	150	300	600	1,000	<b>150</b>
Limit (m€)	150	300	400	172	<b>1,022</b>
AAD (m€)	0	0	0	0	
AAL (m€)	300	600	800	344	
Number of reinstatements	1	1	1	1	
1st reinstatement	0%	0%	0%	0%	
ROL	30%	20%	10%	3%	
Price N-1 (m€)	45	60	40	5	<b>150</b>
Price +40% (m€)	63	84	56	7	<b>210</b>

Par la structure de réassurance actuelle, CANV est couvert à la hauteur de l'OEP 200 ans (estimée à 1,172 m€). Comme illustré ci-dessus, le budget de réassurance actuel pour ce programme est de 150 m€, ce qui correspond à près de 60% des coûts de réassurance pour l'année 2022. Pour cette couverture, l'augmentation des coûts de +40% a un impact de + 60 m€.

Grace à la réassurance, le risque est atténué, les risques brut et net de réassurance modélisés peuvent être présentés dans le graphique ci-dessous.

Figure 11 – Modélisation de l'impact des risques TGN (bruts et nets de réassurance)



### 5.2.3. La modélisation de l'ensemble de sinistralité : DFA

La mesure finale de l'impact doit se faire dans un modèle de sinistralité complet (souvent appelé « DFA » ou Dynamic Financial Analysis). Le but du modèle DFA est d'avoir la variation de sinistralité nette en prenant en compte la diversification de l'ensemble des risques de sinistralité de la compagnie. Dans la section 5.2.2, on a obtenu la variation de sinistralité sur le risque CAT Tempête. Le modèle DFA nous aide à avoir une vision de sinistralité complète de la compagnie (Plus de détail en Annexe B.3 – Modélisation DFA). Il est à noter que la structure de réassurance est complétée par un traité Aggregate de limite 400 m€ et de rétention 2,300 m€.

### 5.2.4. Scénario ORSA

Le scénario de stress représente une année où plusieurs événements passés ont été reproduits (avec une mise en as-if qui se base sur la taille du portefeuille et l'inflation).

Figure 12 – Impact du scenario ORSA sur le RNPG de l'année N-1

Scenario Stress ORSA							Budget central	
Montants en m€								
<b>1. Tempetes type Lothar &amp; Martin</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance CAT</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>			
Lothar	1,042	150	300	400	42	150	150	-
Martin	695	150	300	95	-	150	150	-
<b>2. Sinistre CATNAT</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance CATNAT CCR</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
		<b>T1</b>						
Loss ratio CATNAT: 200%	300	150				150	100	50
<b>3. Attaque cyber</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance Cyber</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
		<b>T1</b>						
	100	50				50	50	-
<b>4. Trois sinistre RC grave</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance RC</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
		<b>T1</b>						
	60	30				30	30	-
<b>5. Trois sinistre Incendie grave</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance Incendie Conflagration</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
		<b>T1</b>						
	45	15				30	30	-
<b>6. Sinistre rupture de barrage</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance Incendie Conflagration</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
		<b>T1</b>						
	100	80				20	20	-
<b>7. Derive sinistralité Attri/grave de 5%</b>	<b>Coût brut</b>	<b>Cession en réassurance Incendie Conflagration</b>				<b>Impact net</b>	<b>Impact net vs Scenario central</b>	<b>Central</b>
	90	-				90	90	-

Dérive de sinistralité brute totale	2,432
-------------------------------------	-------

Après les réassurances autres que l'Aggregate:

620
-----

Atténuation par SL Aggregate	120
------------------------------	-----

Dérive nette de toutes réassurances	500
-------------------------------------	-----

Dérive nette de toutes réassurances et de taxe	350
--	-----

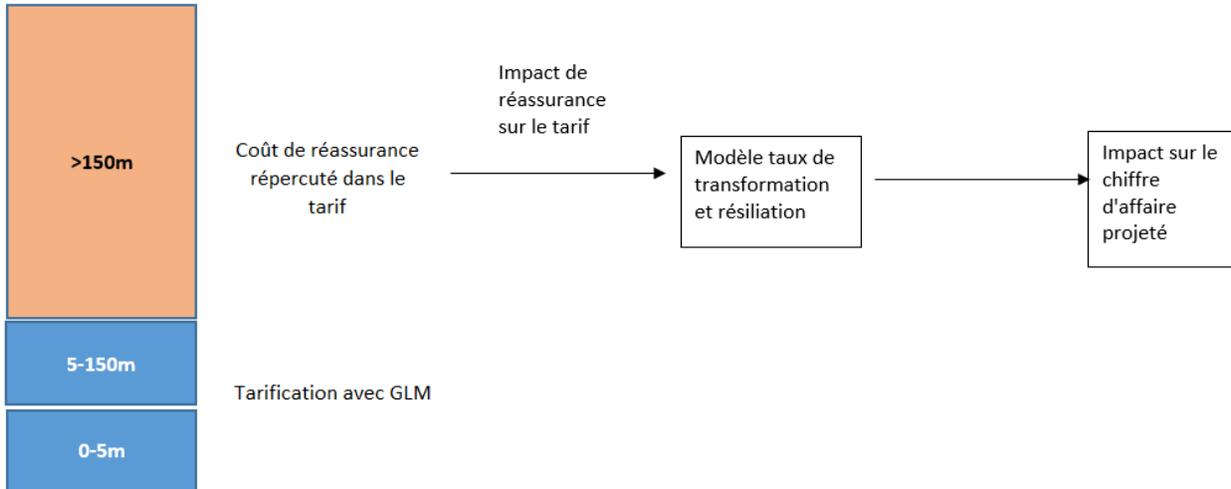
Sans la réassurance, la dérive de sinistralité est de 2,432 m€, très nettement supérieur au seuil fixé (perte de résultat de 420 m€ net de taxe). Avec les programmes de réassurance hors Aggregate, la dérive de sinistralité est réduite à 620 m€.

Le budget de sinistralité annuelle central est à 1,800 m€. En appliquant le traité Aggregate, la dérive nette de toutes réassurances et de taxe est de 350 m€.

### 5.2.5. L'impact de réassurance sur le tarif et sur le chiffre d'affaires

Nous supposons que pour le tarif d'assurance, l'assureur utilise les modèles GLM pour tarifier les coûts attritionnels (0-5m) et grave (5-150m). Le risque CAT (>150m), n'est pas modélisable via ce modèle et est répercuté directement via le tarif de réassurance.

Figure 13 – Modélisation de la tarification



Le tarif d'un contrat d'assurance est un facteur important dans le modèle de transformation et de résiliation. Plus le prix est élevé plus l'acquisition de nouveaux clients est difficile et plus le taux de résiliation augmente. Cela crée un impact négatif sur l'objectif de développement commercial.

Une augmentation de 40% du coût de réassurance représente environ +3% sur le tarif habitation en global, en plus des augmentations prévues dues à l'inflation et à la sinistralité à jour.

En dehors du changement annuel du tarif due à l'inflation et à la sinistralité, nous estimons qu'une augmentation additionnelle de 3% sur le tarif due à la réassurance augmenterait le taux de résiliation à hauteur de +3% et diminuerait le taux de transformation de 2.5%. Cela suppose que les autres assureurs limitent l'augmentation de leurs tarifs à hauteur de l'inflation et proposent ainsi des tarifs plus attractifs que CANV. L'impact net attendu sur le chiffre d'affaires est de -2.5%.

### 5.3. Analyse de réponses à l'augmentation du coût de réassurance

Pour chacune des solutions évoquées en section 4.4 nous présentons ci-dessous une analyse quantitative pour comprendre l'impact sur les indicateurs clés retenus.

### 5.3.1. Réduction du RNPG

Indicateurs	Seuil	en m€	N-1	Année N: Solution 1
				Absorption de l'augmentation du coût de réassurance par CANV via réduction du résultat
x	135%	Budget de réassurance	150	210
		Objectif RNPG fixé	140	140
		<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>150%</b>	<b>150%</b>
		SCR	857	857
		Fond propre	1286	1286
x	140	Dérive de résultat tous les 20 ans	112	112
x	700	Dérive de résultat tous les 200 ans	659	659
x	420	Dérive de résultat dans le scénario ORSA	350	350
x	-2%	Impact du cout de réass. sur le tarif d'assurance		0.00%
		Impact sur le taux transformation/résiliation		0.00%
		<b>Impact net sur le chiffre d'affaire</b>	-	<b>0.00%</b>
x	120	<b>RNPG projeté dans l'horizon 1 an</b>	140	<b>80</b>

Lorsque l'augmentation du coût de réassurance est absorbée par CANV via une réduction du RNPG, le RNPG projeté à horizon 1 an ne respecte les limites définies.

### 5.3.2. Augmentation des tarifs d'assurance

Indicateurs	Seuil	en m€	N-1	Année N: Solution 2
				Absorption de l'augmentation du coût de réassurance par les clients via une augmentation des tarifs
x	135%	Budget de réassurance	150	210
		Objectif RNPG fixé	140	140
		<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>150%</b>	<b>150%</b>
		SCR	857	857
		Fond propre	1286	1286
x	140	Dérive de résultat tous les 20 ans	112	112
x	700	Dérive de résultat tous les 200 ans	659	659
x	420	Dérive de résultat dans le scénario ORSA	350	350
x	-2%	Impact du cout de réass. sur le tarif d'assurance		2.50%
		Impact sur le taux transformation/résiliation		-5.00%
		<b>Impact net sur le chiffre d'affaire</b>	-	<b>-2.50%</b>
x	120	<b>RNPG projeté dans l'horizon 1 an</b>	140	<b>140</b>

Lorsque l'augmentation du coût de réassurance est absorbée par les clients via une augmentation des tarifs (solution 2), la réduction de chiffre d'affaires de -2.5% ne respecte les limites définies (nuirait aux atteintes des objectifs et du business plan).

### 5.3.3. Réduction de la couverture en réassurance

Pour maintenir un niveau de coût de réassurance proche entre les années N-1 et N, il est possible de réduire la couverture en réassurance. Une possibilité est de ne plus céder au réassureur la tranche 1 (T1), dont le coût après augmentation est de 63 m€. Cela correspond à un budget réassurance de 147 m€ pour l'année N.

Indicateurs	Seuil	en m€	N-1	Année N: Solution 3
				Réduction de la couverture de réassurance (non-cession de la T1)
		Budget de réassurance	150	147
		Objectif RNPG fixé	140	140
x	135%	<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>150%</b>	<b>129%</b>
		SCR	857	996
		Fond propre	1286	1286
x	140	<b>Dérive de résultat tous les 20 ans</b>	<b>112</b>	<b>144</b>
x	700	<b>Dérive de résultat tous les 200 ans</b>	<b>659</b>	<b>750</b>
x	420	<b>Dérive de résultat dans le scénario ORSA</b>	<b>350</b>	<b>350</b>
		Impact du cout de réass. sur le tarif d'assurance		
		Impact sur le taux transformation/résiliation		
x	-2%	<b>Impact net sur le chiffre d'affaire</b>	-	<b>0%</b>
x	120	<b>RNPG projeté dans l'horizon 1 an</b>	140	<b>143</b>

Si CANV choisit de conserver la tranche 1, plusieurs indicateurs ne sont plus en zone de tolérance (ratio de solvabilité et dérive de résultat tous les 20 ou tous les 200 ans). Il est à noter que pour le scénario ORSA, aucun impact n'est observé. Le traité SL Aggregate permet de compenser la non-cession de la tranche 1.

### 5.3.4. Emprunt du capital

Indicateurs	Seuil	en m€	N-1	Année N : Solution 4	
				Annulation de T1 et Emprunt du capital	
x	135%	Budget de réassurance	150	147	
		Objectif RNPG fixé	140	140	
		<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>150%</b>	<b>150%</b>	
		SCR	857	996	
		Fond propre	1286	1494	
x	140	<b>Dérive de résultat tous les 20 ans</b>	<b>112</b>	<b>144</b>	
x	700	<b>Dérive de résultat tous les 200 ans</b>	<b>659</b>	<b>750</b>	
x	420	<b>Dérive de résultat dans le scénario ORSA</b>	<b>350</b>	<b>350</b>	
x	-2%	Impact du cout de réass. sur le tarif d'assurance			
		Impact sur le taux transformation/résiliation			
		<b>Impact net sur le chiffre d'affaire</b>	-	<b>0%</b>	
x	120	<b>RNPG projeté dans l'horizon 1 an</b>	140	<b>120</b>	

Par rapport à la solution 3, la solution 4 permet d'avoir un ratio cible 150% avec l'emprunt du capital de 400 m€ (taux d'emprunt 10% avec un coût de 20 m€). Néanmoins, cela réduit le résultat à cause de l'intérêt sur la dette.

Par ailleurs, l'emprunt du capital ne permet pas résoudre le problème de dérive de résultat.

### 5.3.5. Combinaison des multiples solutions

En observant le résultat des solutions précédent sur les indicateurs retenus, nous étudions la combinaison de plusieurs solutions pour optimiser les résultats selon les indicateurs retenus et respecter les limites fixées.

				Année N : Solution combinée	
Indicateurs	Seuil	en m€	N-1	Augmentation de la priorité de T1, emprunt du capital, augmentation des tarifs et réduction du résultat	
		Budget de réassurance	150		189
		Objectif RNPG fixé	140		140
x	135%	<b>Ratio de solvabilité</b>	<b>150%</b>		<b>145%</b>
		SCR	857		908
		Fond propre	1286		1362
x	140	<b>Dérive de résultat tous les 20 ans</b>	<b>112</b>		<b>122</b>
x	700	<b>Dérive de résultat tous les 200 ans</b>	<b>659</b>		<b>692</b>
x	420	<b>Dérive de résultat dans le scénario ORSA</b>	<b>350</b>		<b>350</b>
		Impact du cout de réass. sur le tarif d'assurance			1.50%
		Impact sur le taux transformation/résiliation			-2.50%
x	-2%	<b>Impact net sur le chiffre d'affaire</b>	-		<b>-1%</b>
x	120	<b>RNPG projeté dans l'horizon 1 an</b>	140		<b>125</b>

Pour la solution combinée, la structure de réassurance de la tranche 1 (T1) 150xs150 est modifiée par une structure 100xs200, ce qui permet au coût de réassurance de n'augmenter « que » de +39 m€ (via une cotation obtenue par le réassureur leader) au lieu de +63 m€. En revanche, l'augmentation de la rétention se traduit par une hausse du SCR CAT de + 50 m€. Après le bénéfice de diversification, il faut emprunter 30 m€ soit un coût de 3 m€ (taux d'emprunt de 10%). L'emprunt de capital permet ainsi de maintenir un ratio de couverture de 145%, proche du ratio cible de l'année passée. Le tarif d'assurance est également augmenté de 2.5%, (+27 m€ de primes après prise en compte de la réduction de -1% sur le chiffre d'affaires qui a été modélisée)

Dans ce scénario, la dérive de résultat augmente mais reste dans la zone acceptable.

Cela se traduit par une baisse de RNPG de 15 m€ (impact de -39 m€ pour l'augmentation du coût de réassurance, de -3 m€ pour l'emprunt de capital et de +27 m€ pour l'augmentation de primes), soit un RNPG de 125 m€.

#### 5.4. Prise de décision et communications

Après avoir identifié les enjeux de l'augmentation des coûts de réassurance, l'équipe de réassurance a présenté l'importance du sujet au comité de réassurance, avec une première étude d'impact si aucune action n'est réalisée. Cette première approche du sujet a permis aux départements ciblés de comprendre les enjeux et les attentes. Lorsque l'étude a été finalisée, l'analyse a été circulée pour revue puis validation par le comité de réassurance puis pour information au comité de solvabilité (du fait de l'impact sur le ratio de solvabilité observé). Par la suite, une synthèse de l'étude a été présentée au conseil d'administration pour que les actionnaires puissent comprendre les enjeux et leurs impacts (y compris réduction du résultat à prévoir).

## Annexe A - Glossaire

Acronyme	Définition
AAD	Annual Aggregate Deductible
AAL	Annual Aggregate Limit
ALM	Asset and Liability Mangement
BSCR	Basic Solvency Capital Requirement
CANV	Compagnie d'Assurance Non-Vie
CAT	Catastrophe
CATNAT	Catastrophe Naturelle
CCR	Caisse Centrale de Réassurance
DFA	Dynamic Financial Analysis
DFI	Direction Financière
DG	Direction Générale
ERM	Enterprise Risk Management
GLM	Generalized Linear Model
ILS	Insurance-Linked Securities
OEP	Occurrence Exceedance Probability
ORSA	Own Risk and Solvency Assessment
P&C	Property & Casualty
QP	Quote Part
RC	Responsabilité Civile
RMS	Risk Management Solutions
RNPG	Résultat Net Part du Groupe
ROE	Return On Equity
ROL	Rate on Line
S/C	Sinistres / Cotisations
S2 ou SII	Solvabilité 2
SL Aggregate	Stop Loss Aggregate
SCR	Solvency Capital Requirement
TDT	Tremblement de terre
TGN	Tempête Grêle Neige
XS	Excédent de sinistre

## Annexe B.1 – Calcul du SCR

Dans le schéma ci-dessous, le risque de dommage sur biens d'origine catastrophes naturelles est représenté par le SCR Non Life CAT Fire, selon la formule standard de Solvabilité 2.

Montants en m€

Non life CAT	Gross	Net	Non-life	Gross	Net	BSCR	Gross	Net
1: Motor (3rd party)	20	15	Prem & Reserve	150	140	Market	400	400
2: Motor (other)	20	15	CAT	1,420	544	Default	10	20
3: MAT	10	10	Lapse	10	10	Life	-	-
4: Fire	1,388	519	<b>Total</b>	<b>1,465</b>	<b>595</b>	Health	200	200
5: 3rd party liab	40	20				<b>Non-life</b>	<b>1,465</b>	<b>595</b>
6: credit	5	5				<b>Total</b>	<b>1,642</b>	<b>855</b>
7: legal exp.	5	5						
8: assistance	5	5						
9: misc.	5	5						
10: reins. (prop)	-	-						
11: reins. (cas)	-	-						
12: reins. (MAT)	-	-						
<b>Total</b>	<b>1,420</b>	<b>544</b>						
				<b>1,465</b>	<b>595</b>		<b>1,642</b>	<b>855</b>

Comme illustré ci-dessus, le SCR Non Life CAT Fire est le plus matériel pour CANV puisqu'il représente 85% du BSCR brut de réassurance et 61% du BSCR net de réassurance.

## Annexe B.2 – Modélisation CAT

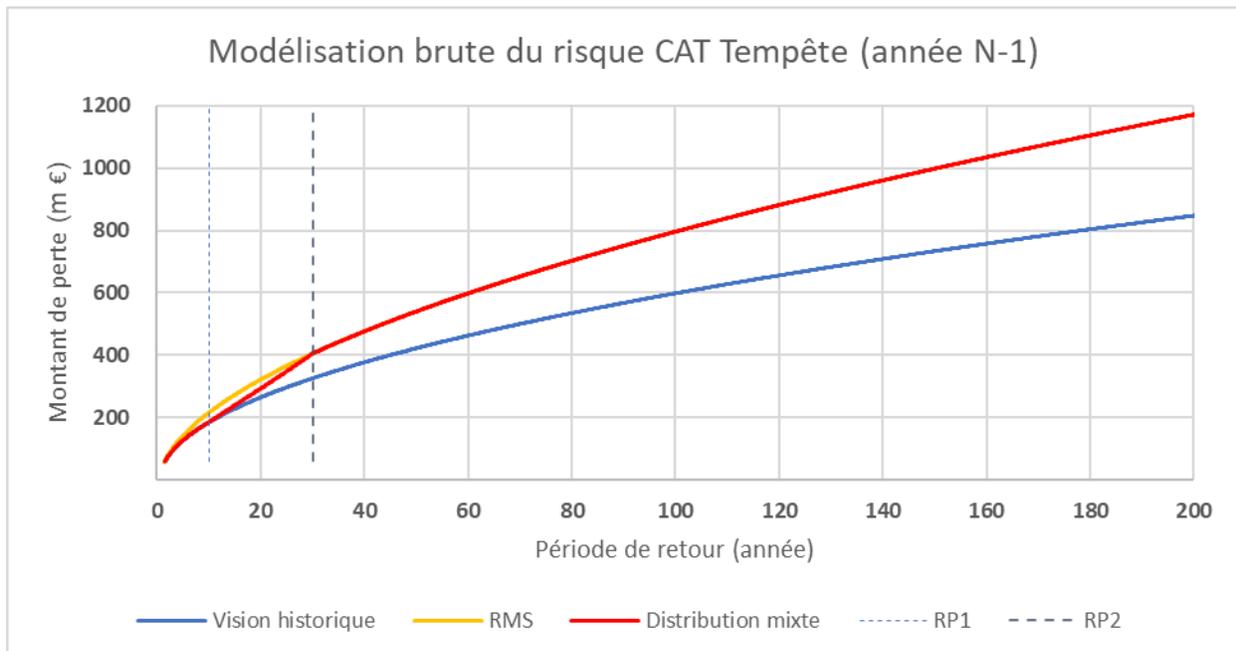
Dans ce mémoire, nous prenons l'exemple du risque CAT Tempête dont la méthode sera transposée aux autres risques CAT.

Le taille et l'historique du portefeuille ne permet pas d'avoir un modèle CAT Tempête pertinent entièrement calibré sur la sinistralité interne (CANV représente 10% du marché de l'assurance non-vie en France).

Dans ce mémoire, nous nous basons sur une approche de crédibilité mixte :

- Sur la partie basse de la distribution (période de retour entre 0 et 10), l'historique de données de CANV est suffisant et nous utilisons donc une modélisation fréquence-coût en vision historique.
- Sur la partie haute de la distribution (période de retour supérieure à 30 ans, nous disposons de peu de données de sinistres historiques. Le modèle RMS, considéré comme une référence sur le marché français est utilisé.
- Entre les périodes de retour 10 and 30 ans, une extrapolation est utilisée pour faire un blending des deux distributions.

Figure 14 – Modélisation du risque tempête par CANV

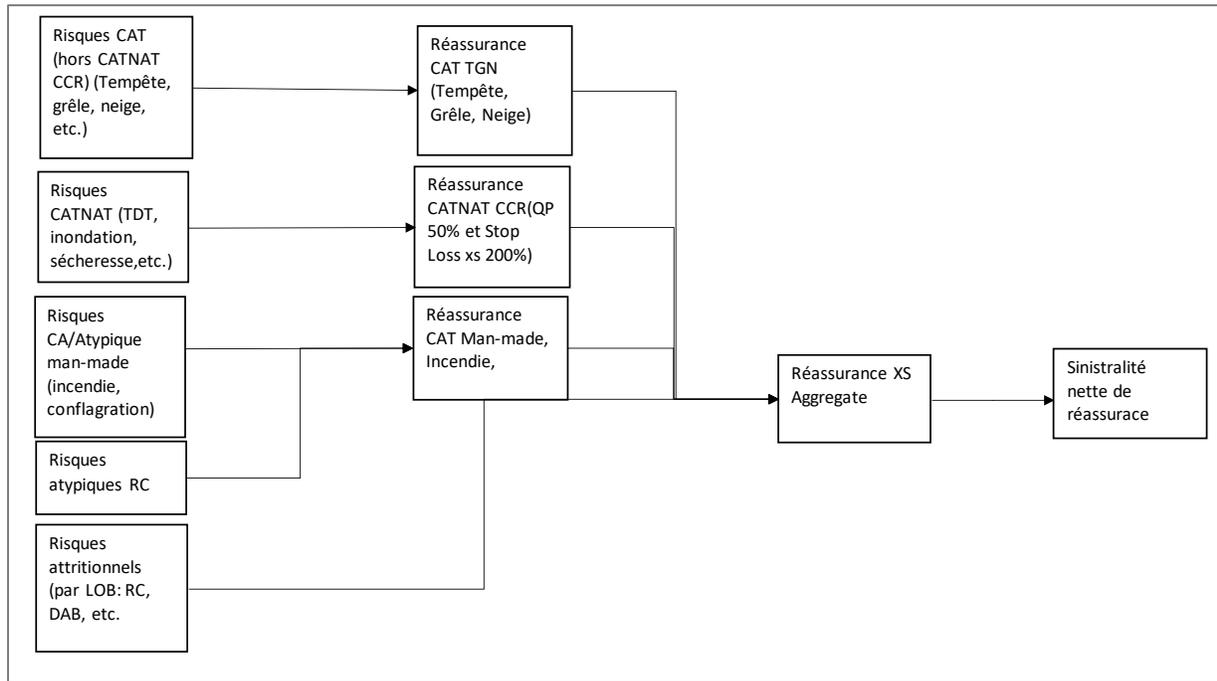


### Annexe B.3 – Modélisation DFA

Le modèle DFA est un modèle complet qui modélise pour chaque risque brut de sinistralité comment s'appliquent les traités de réassurance pour enfin, avoir la sinistralité nette.

Cette modélisation est illustrée dans le schéma suivant :

Figure 15 – Rôle des différentes couvertures de réassurance dans le modèle de sinistralité



Selon le modèle DFA, nous pouvons calculer la variation de sinistralité, et donc du résultat par rapport au résultat espéré (scénario central ou scénario moyen) ci-dessous.

Figure 16 – Variation de sinistralité selon le risque (programme de réassurance N-1)

Montants en m€

<b>Risque CAT hors CATNAT CCR</b>			Variation de sinistralité brute de taxe		Variation de sinistralité nette de taxe	
Return period	Sinistralité annuelle brute	Sinistralité annuelle nette	Brut	Net	Brut	Net
Moyenne	201	173	-	-	-	-
20	424	295	223	122	156	85
200	1,388	519	1,187	346	831	242

+

<b>Total autres risques</b>			Variation de sinistralité brute de taxe		Variation de sinistralité nette de taxe	
Return period	Sinistralité annuelle brute	Sinistralité annuelle nette	Brut	Net	Brut	Net
Moyenne	1,600	1,200	-	-	-	-
20	2,000	1,300	400	100	280	70
200	2,500	1,900	900	700	630	490

↓ Modèle DFA et l'impact de diversification

<b>Total compagnie</b>			Variation de sinistralité brute de taxe		Variation de sinistralité nette de taxe	
Return period	Sinistralité annuelle brute	Sinistralité annuelle nette	Brut	Net	Brut	Net
Moyenne	1,801	1,373	-	-	-	-
20	2,335	1,534	534	160	374	112
200	3,659	2,315	1,857	942	1,300	659

Le programme de réassurance actuel (N-1) permet de respecter les seuils fixés en termes de perte de résultat, i.e. inférieur à 140 m€ pour une période de retour de 20 ans et inférieur à 700 m€ pour une période de retour de 200 ans.