



**Bienvenue à toutes et à tous,
nous allons commencer dans un instant.**

Une méthodologie de Rolling obligataire en contexte de hausse des taux

Paul DIGBEU

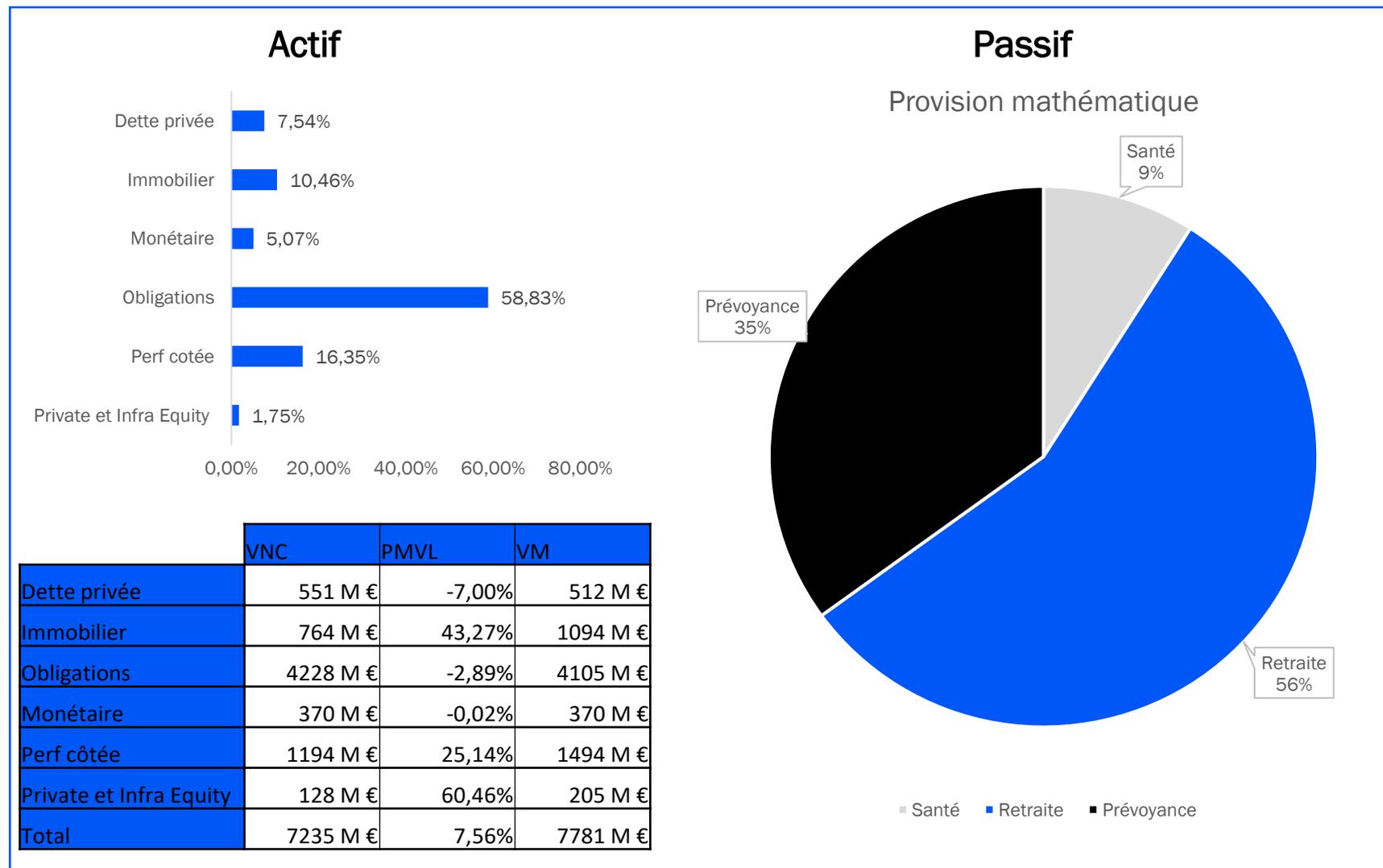
INTRODUCTION

- Recherche de rendement
- Récente volatilité de la courbe de taux
- Forte volatilité des fonds propres
- Recherche de stratégie
- Gap de duration
- Rolling obligataire

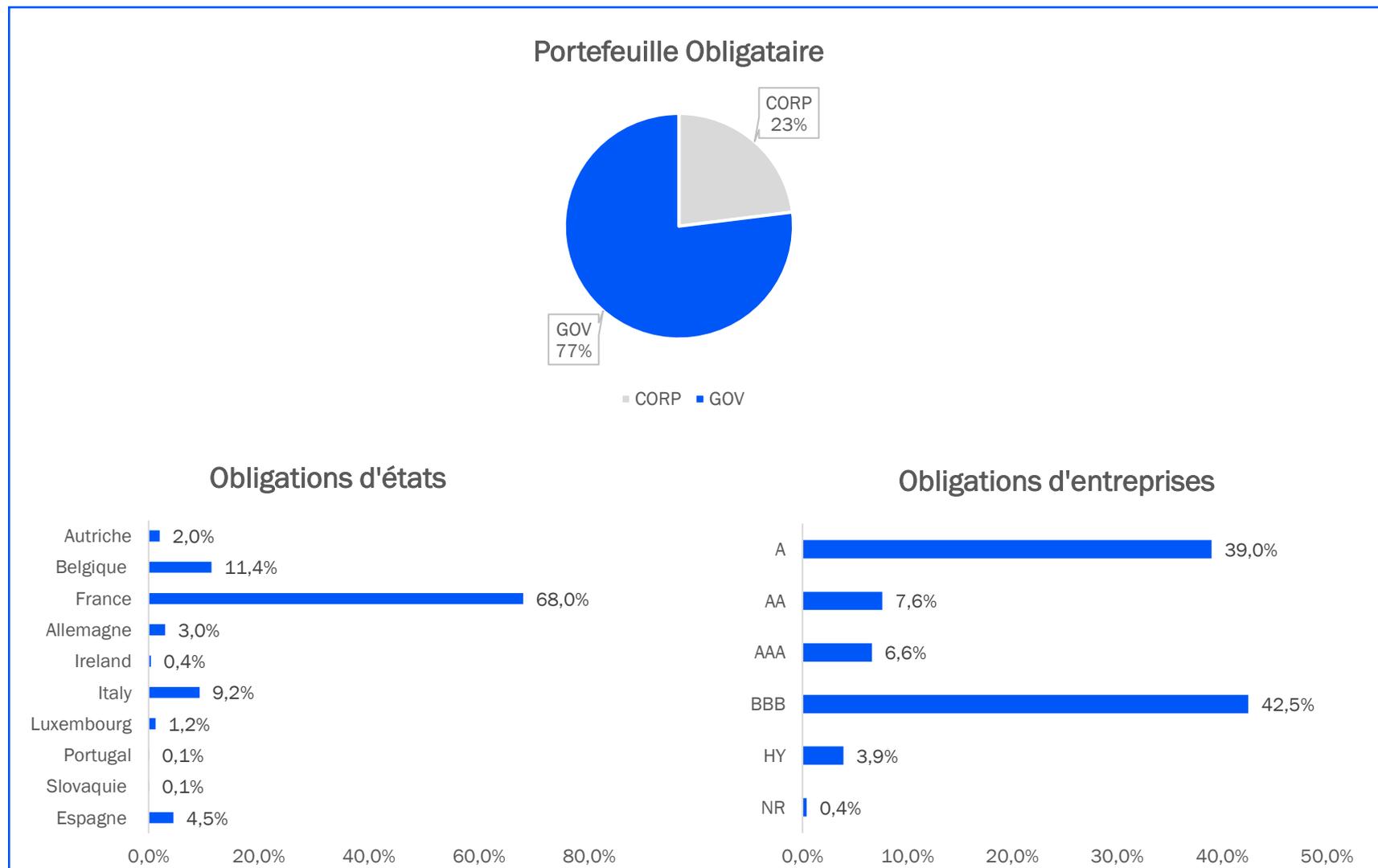
SOMMAIRE

1. Présentation de l'entité assurantielle
2. Description de la stratégie de Rolling obligataire
3. Description du modèle ALM et des indicateurs financiers
4. Analyse des résultats et des impacts
5. Test de sensibilités
6. Limites et ouvertures

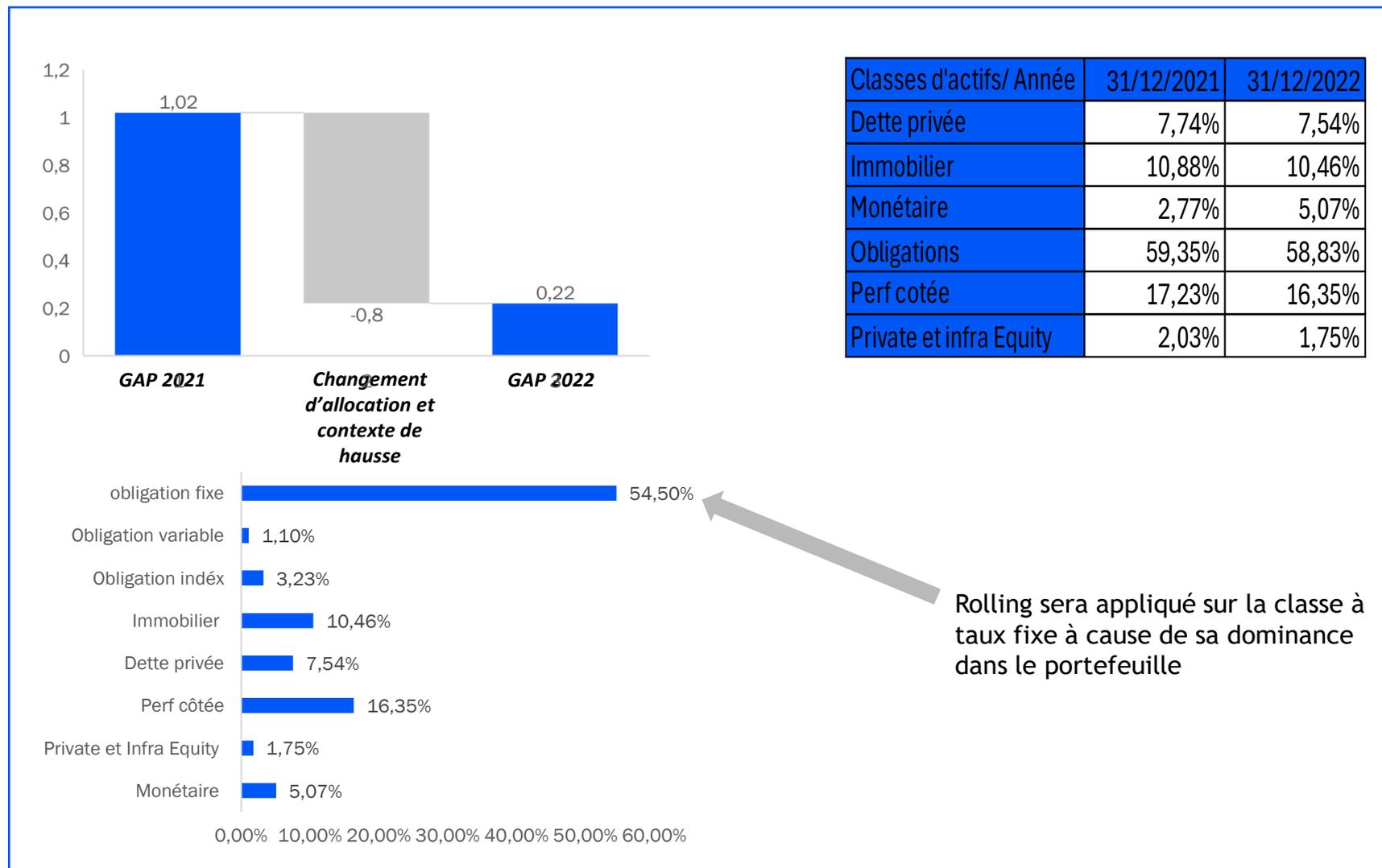
1 • Présentation de l'entité assurantielle



1 • Présentation de l'entité assurantielle



1 • Présentation de l'entité assurantielle



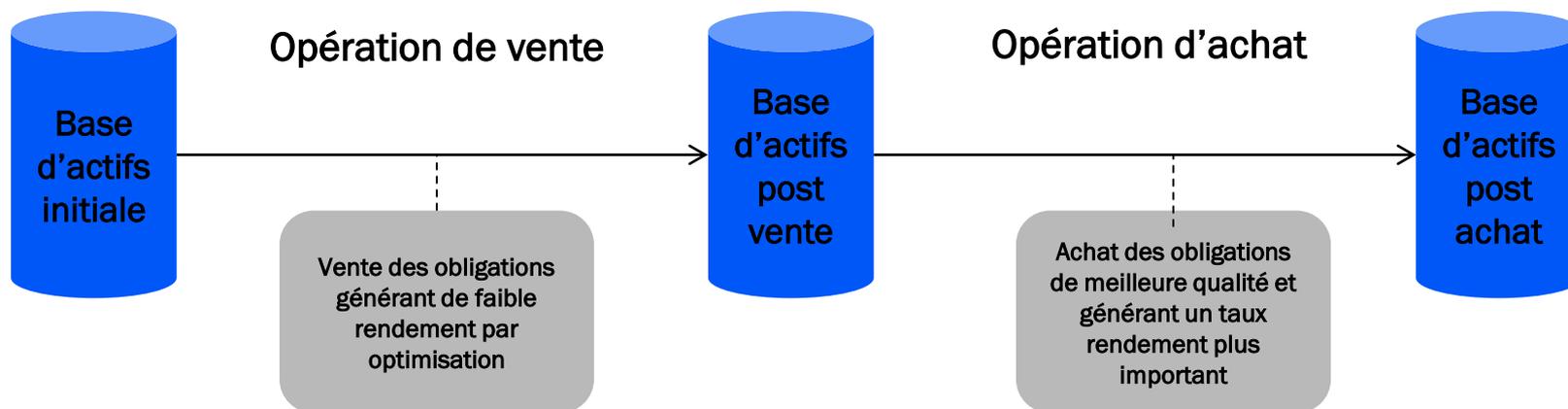
Rolling sera appliqué sur la classe à taux fixe à cause de sa dominance dans le portefeuille

SOMMAIRE

1. Présentation de l'entité assurantielle
2. Description de la stratégie de Rolling obligatoire
3. Description du modèle ALM et des indicateurs financiers
4. Analyse des résultats et des impacts
5. Test de sensibilités
6. Limites et ouvertures

2 • Description de la stratégie de Rolling obligataire

Deux opérations sur le Rolling



2 • Description de la stratégie de Rolling obligataire

Reduction de la base d'optimisation

Opération de vente

- ❖ Contraintes de sélection
 - Intervalle de taux de coupon
 - Intervalle de duration

Opération d'achat

- ❖ Constitution de la base
 - Achat sur le marché primaire
 - Obligations de notation AAA,AA,BBB,A
 - Portefeuille diversifié
 - Les obligations sont achetées au pair



2 • Description de la stratégie de Rolling obligataire

Contraintes d'optimisations

Opération de vente

- ❖ Contraintes d'optimisations
 - Taux de vente
 - Réserve de capitalisation

Opération d'achat

- ❖ Contraintes d'optimisations
 - Taux de vente
 - Contrainte de diversification

2 • Description de la stratégie de Rolling obligataire

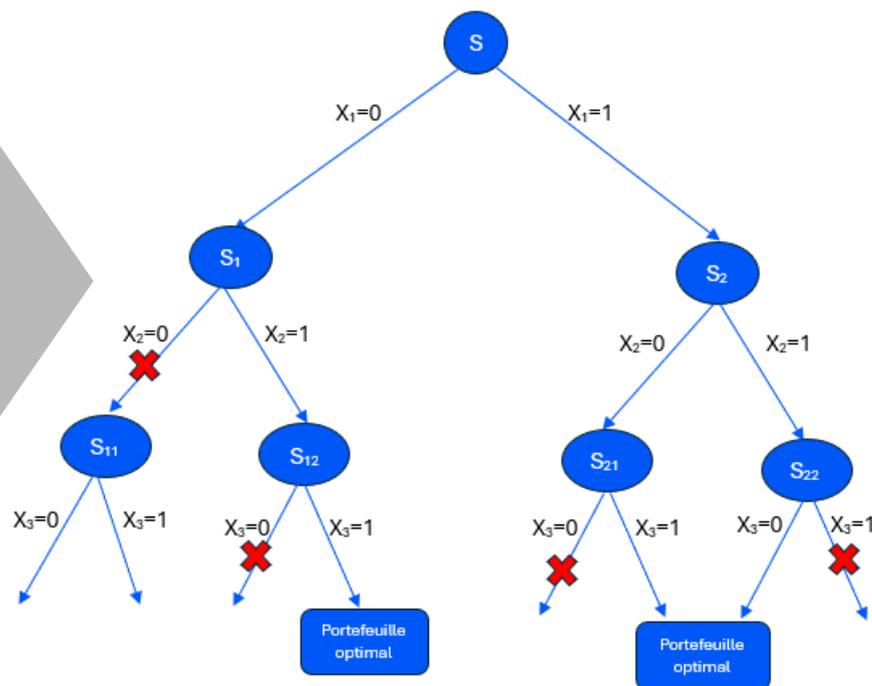
Opération de vente

- Méthode dite ϵ -contrainte
- Méthode dite de pondération

PARADOXE ENTRE SOLUTIONS MATHÉMATIQUES ET FINANCIÈRES ET INTÉGRATION DE MÉTRIQUE COMPARATIVE EXTERNE

Portefeuille	TRA	VNC	VM	DURATION	RATING
Obligation1	1%	100	100	2	A
Obligation2	1%	100	100	5	BBB
Obligation3	1%	100	100	10	BBB

On cherche à vendre 2/3 du portefeuille générant un faible TRA



2 • Description de la stratégie de Rolling obligataire

Métriques comparatives

- Le taux de rendement actuariel moyen  L'intérêt sera porté sur le portefeuille ayant le plus petit taux de rendement actuariel
- La duration moyenne pondérée
- Le score de notation  L'intérêt sera porté sur le portefeuille obligataire qui donne un score de notation plus élevé.
- Le crédit default swap ou le CDS  L'intérêt sera porté sur le portefeuille obligataire générant un montant en CDS très élevé.

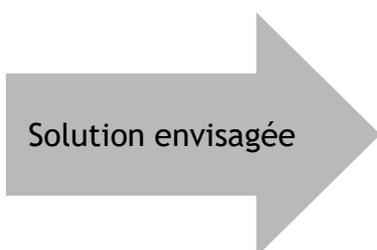
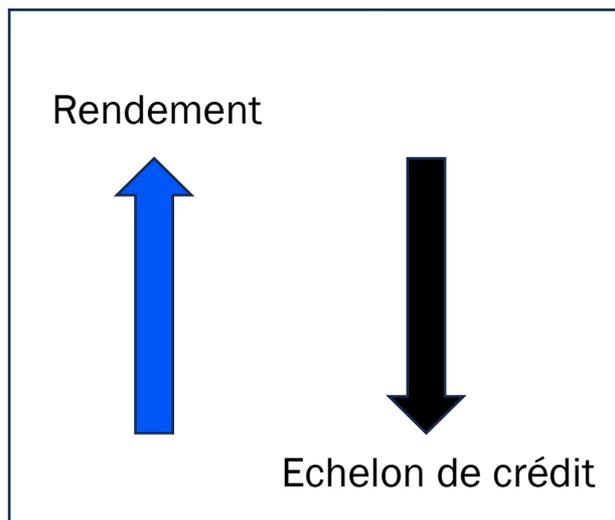
NB : score de notation ou CDS très élevé indique qu'un portefeuille est risqué.

NB : score de notation entité assurantielle : 1,37

2 • Description de la stratégie de Rolling obligataire

Opération d'achat

Relation inverse Risque/Notation



Répartition du portefeuille

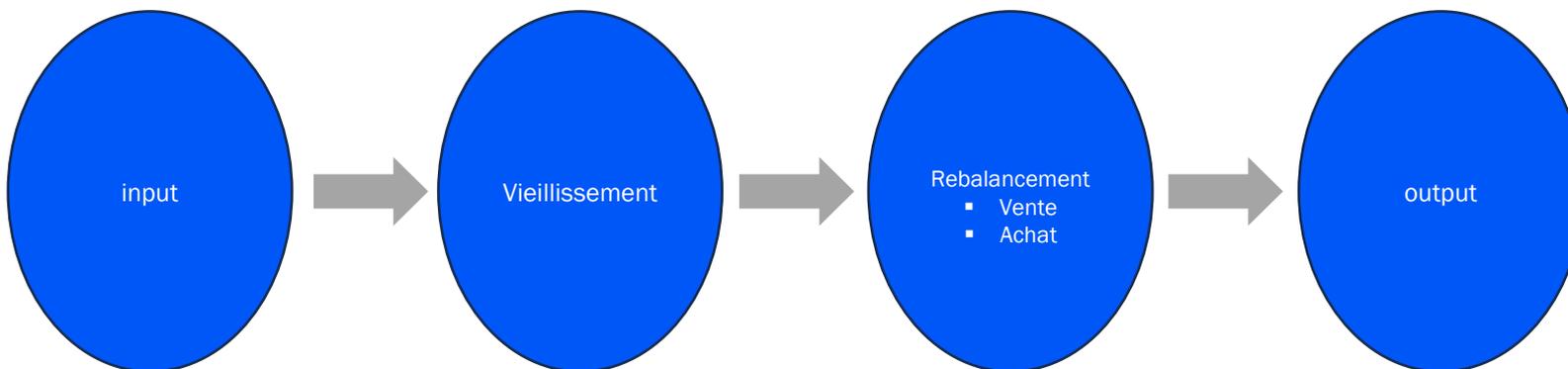
gouvernementale $\geq 70\%$	AA $> 50\%$	
	AAA	
	A	
	BBB	
entreprise $\leq 30\%$	Financier = 50%	A $> 50\%$
		AAA, BBB, A
	Non Financier = 50 %	A $> 40\%$
		AAA, BBB, A

SOMMAIRE

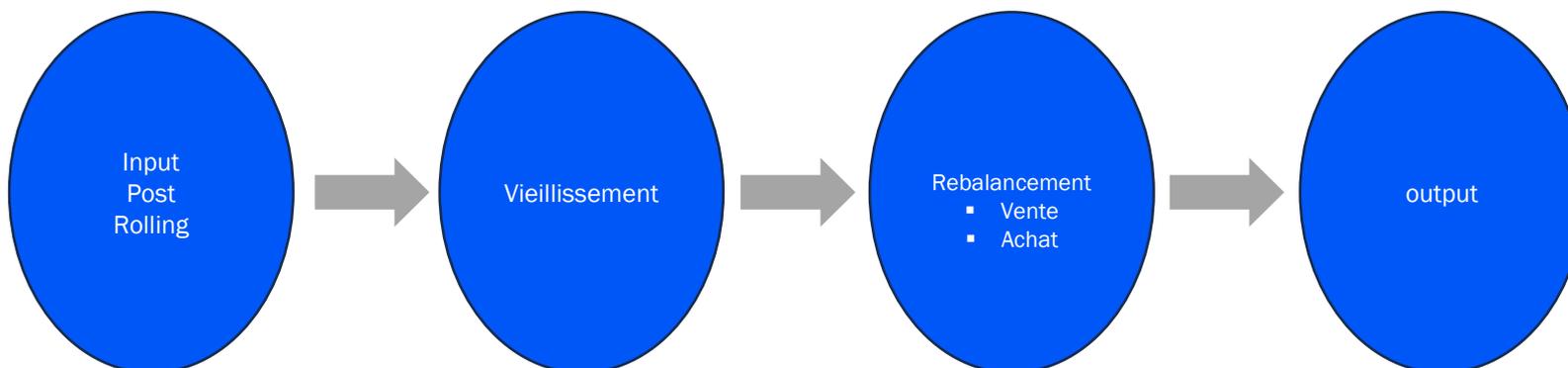
1. Présentation de l'entité assurantielle
2. Description de la stratégie de Rolling obligataire
- 3. Description du modèle ALM et des indicateurs financiers**
4. Analyse des résultats et des impacts
5. Test de sensibilités
6. Limites et ouvertures

2 • Description du modèle ALM et des indicateurs financiers

Présentation du modèle ALM



Présentation du modèle ALM sans application du Rolling



Présentation du modèle ALM avec application du Rolling

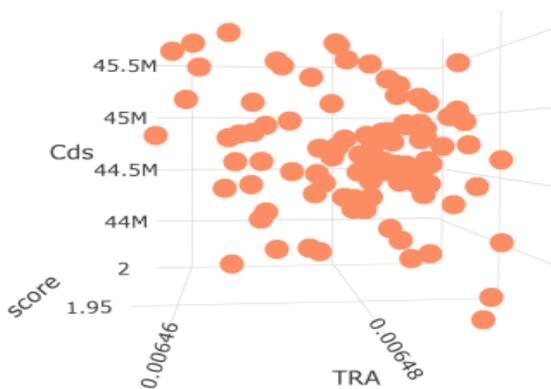
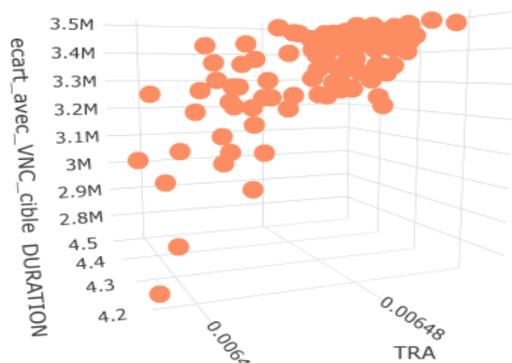
SOMMAIRE

1. Présentation de l'entité assurantielle
2. Description de la stratégie de Rolling obligataire
3. Description du modèle ALM et des indicateurs financiers
- 4. Analyse des résultats et des impacts**
5. Test de sensibilités
6. Limites et ouvertures

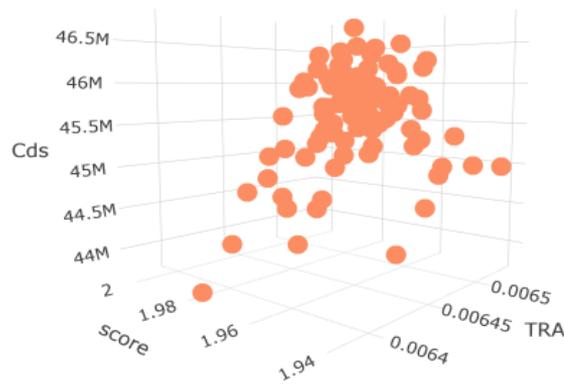
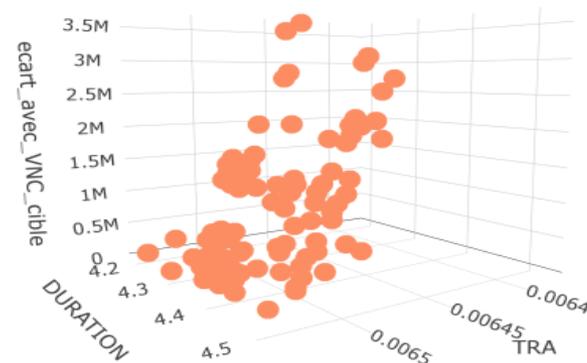
2 • Analyse des résultats et des impacts

Comparaison des méthodes de vente

Méthode dite €-contrainte



Méthode dite pondération



2 • Analyse des résultats et des impacts

Résultats

	Ecart avec vnc cible	Duration	Score	CDS	TRA
Ecart avec vnc cible		?	?	?	-
Duration	?		?	?	?
Score	?	?		+	+
CDS	?	?	+		+
TRA	-	?	+	+	

Vente

TRA	0,65%
Ecart avec cible	0,08 M€
Score	2
Duration	4,36
Cds	46,22 M€
RC utilisée	40,30%
MIN VNC	0,8 M€
MAX VNC	30,51 M€

	Répartition en VNC	Répartition en VM
A	45,90%	43,52%
AA	0,65%	0,61%
BBB	38,05%	38,64%
HY	0,74%	0,83%
France	14,65%	16,40%
Total général	100%	100%

	Répartition en VNC	Répartition en VM
[0,5[	61,85%	65,41%
[5,10[	38,15%	34,59%
Total	100%	100%

Les caractéristiques du portefeuille vendu

Achat

TRA	3,90%
Score	1,36
Duration	21,36

Obligations/Maturités	20	30	Total général
A	0%	7,50%	7,50%
AA	8,31%	0%	8,31%
BBB	14,19%	0%	14,19%
France	45,46%	24,54%	70,00%
Total général	67,96%	32,04%	100,00%

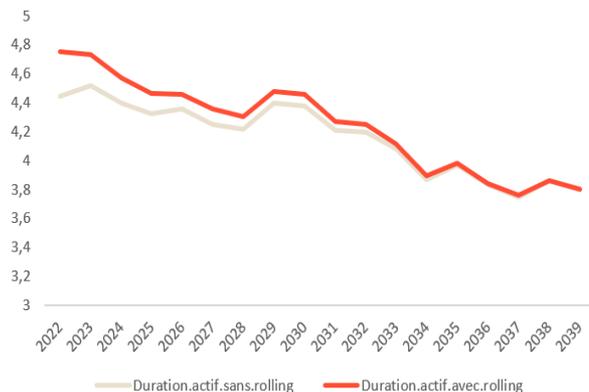
Les caractéristiques du portefeuille acheté

Nb : Fermeture du gap avec écart $\rho=10^{(-2)}$

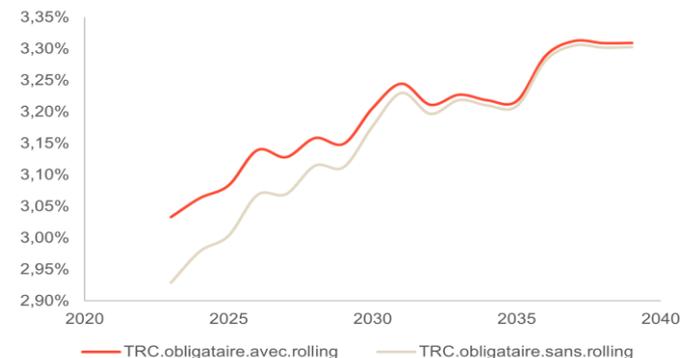
2 • Analyse des résultats et des impacts

Résultats

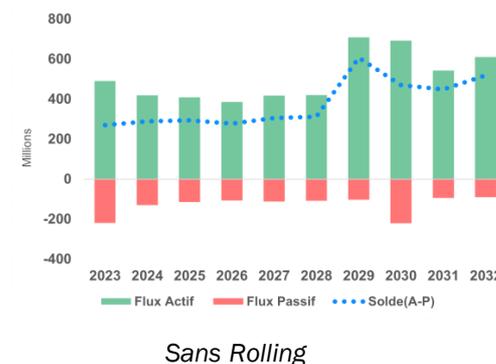
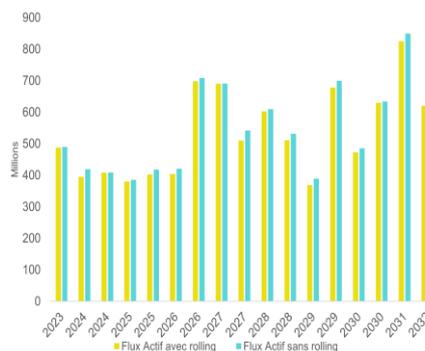
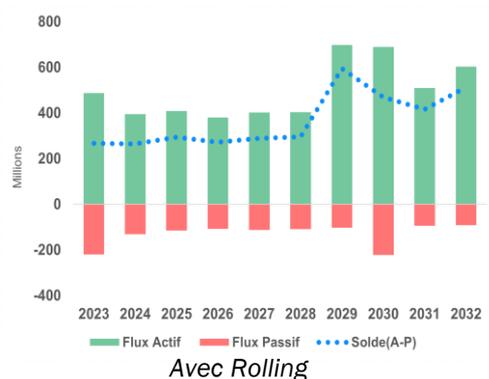
Duration actif



Taux de rendement comptable obligatoire



Solde de trésorerie



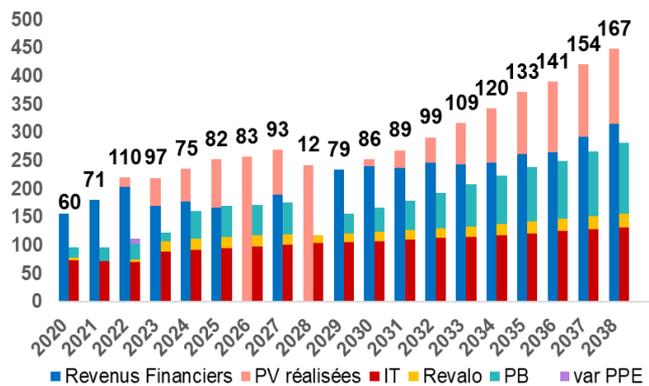
2 • Analyse des résultats et des impacts

Résultats

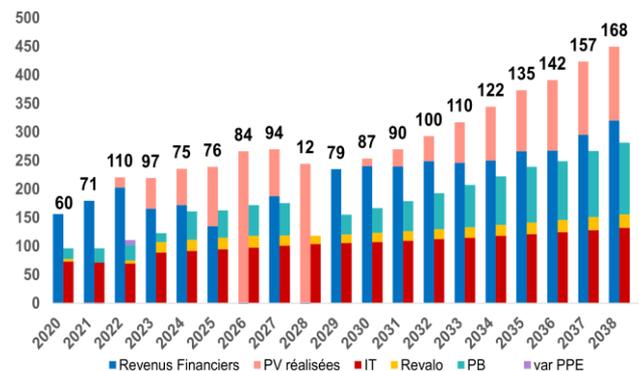
SCR marché

SCR marché sans rolling	SCR marché avec rolling	Ecart en SCR marché
785,7 M€	788,1 M€	0,30%

Marge financière



Avec Rolling



Sans Rolling

SOMMAIRE

1. Présentation de l'entité assurantielle
2. Description de la stratégie de Rolling obligataire
3. Description du modèle ALM et des indicateurs financiers
4. Analyse des résultats et des impacts
- 5. Test de sensibilités**
6. Limites et ouvertures

2 • Analyse des résultats et des impacts

Résultats

Nous avons augmenté le taux de vente pour puiser la quasi-totalité de la réserve de capitalisation et nous avons fait changer l'intervalle de duration [3,20], le taux de coupon restera inchangé.

Vente

TRA	0,72%
Ecart avec cible	0,06 M€
Score	1,72
Duration	9,4
Cds	67,32 M€
RC utilisée	98,00%
MIN VNC	0,7 M€
MAX VNC	40,2 M€

	Répartition en VNC	Répartition en VM
A	30,17%	30,97%
AA	0,47%	0,50%
BBB	23,34%	26,09%
Belguim	3,21%	2,54%
France	27,21%	26,82%
Spain	15,60%	13,08%
Total général	100%	100%

	Répartition en VNC	Répartition en VM
[3,5[	24,29%	27,24%
[5,10[	30,52%	31,26%
[10,20[	45,19%	41,50%
Total	100%	100%

Les caractéristiques du portefeuille vendu

Achat

TRA	3,90%
Score	1,35
Duration	19,79

Obligations/Maturités	5	20	30	Total général
A	0%	0%	7,50%	7,50%
AA	0%	7,49%	0%	7,49%
BBB	0%	15,01%	0%	15,01%
France	0%	68,35%	0%	68,35%
Germany	1,65%	0%	0%	1,65%
Total général	1,65%	90,85%	7,50%	100%

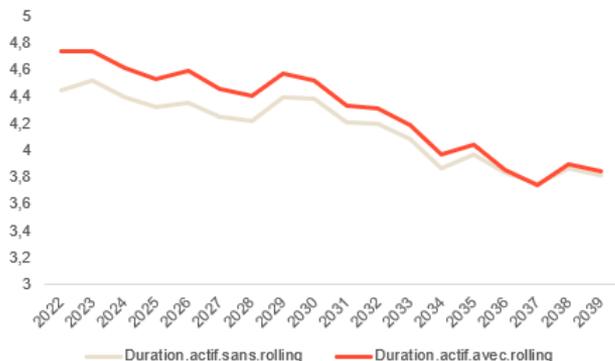
Les caractéristiques du portefeuille acheté

Nb : Fermeture du gap avec écart $\rho=10^{(-2)}$

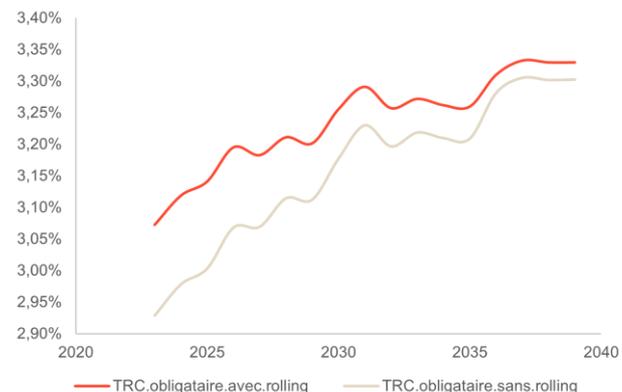
2 • Analyse des résultats et des impacts

Résultats de la sensibilité sur contraintes

Duration actif



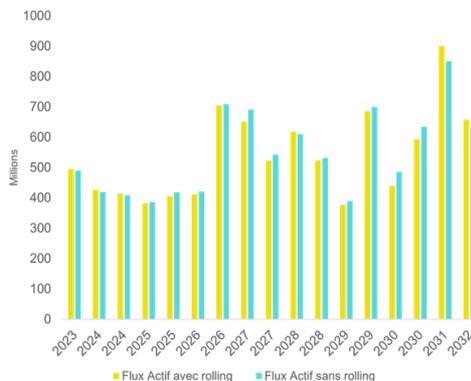
Taux de rendement comptable obligatoire



Solde de trésorerie



Avec Rolling



Sans Rolling

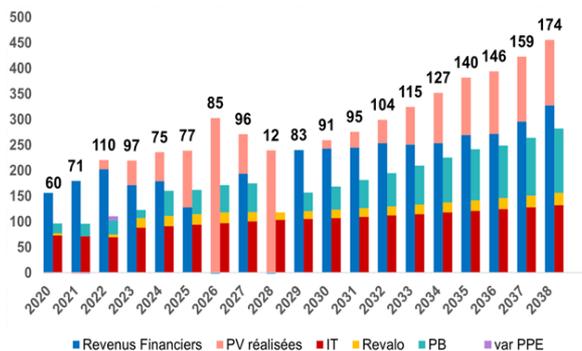
2 • Analyse des résultats et des impacts

Résultats

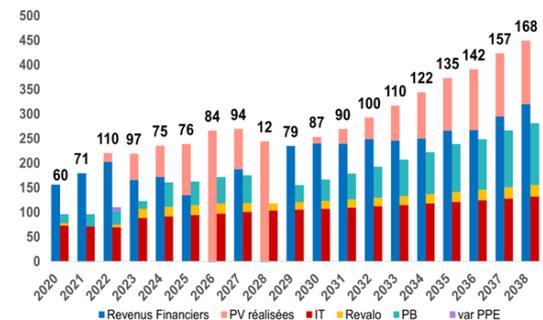
SCR marché

SCR marché sans rolling	SCR marché avec rolling	Ecart en SCR marché
785,4 M€	786,1 M€	0,05%

Marge financière



Avec Rolling



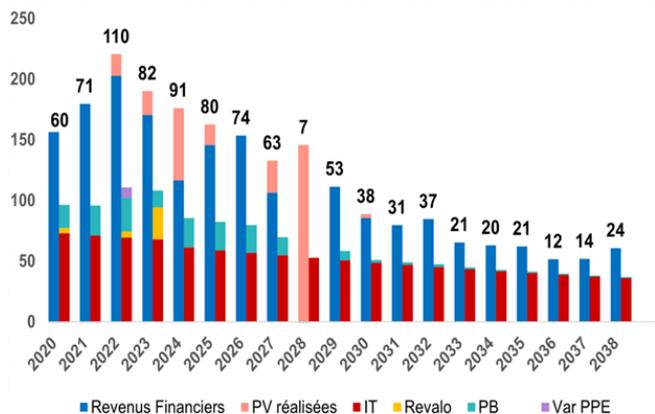
Sans Rolling

2 • Analyse des résultats et des impacts

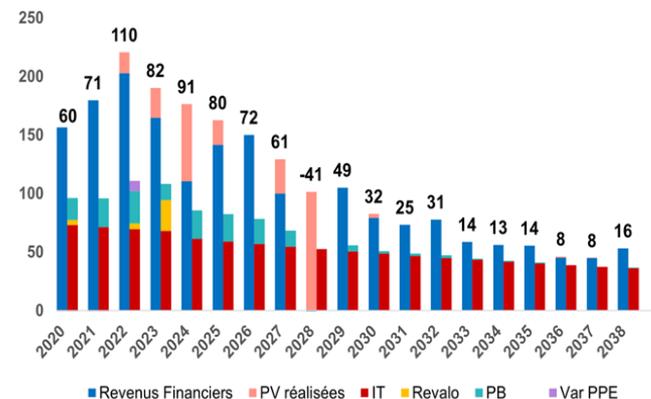
Résultats scénarios

Nous allons considérer les caractéristiques définies précédemment pour l'analyse de scénarios.
 Pour ce scénario, nous allons observer la marge financière.

Marge financière



Avec Rolling



Sans Rolling

Nb : Fermeture du gap avec écart $\rho=10^{-2}$

SOMMAIRE

1. Présentation de l'entité assurantielle
2. Description de la stratégie de Rolling obligataire
3. Description du modèle ALM et des indicateurs financiers
4. Analyse des résultats et des impacts
5. Test de sensibilités
- 6. Limites et ouvertures**

Limite sur la description du Rolling obligataire

- ❖ Dans le cas de la vente
 - Sensibilité de l'algorithme et problème de données
 - Multi objectivité

- ❖ Dans le cas de l'achat
 - Multi objectivité
 - Autres variables à optimiser

Plus loin

- On pourrait faire les achats sur le marché secondaire
- On pourrait déformer l'allocation sur la durée de projection

CONCLUSION

Méthode dite de pondération

$$\min \beta_1 \sum_{i=1}^N \text{TRA}_i \times \text{VNC}_i \times x_i + \beta_2 \left| \sum_{i=1}^N \text{VNC}_i \times x_i - \alpha \times \text{VNC}_{\text{Total}} \right|$$

$$\begin{cases} \text{TC}_{\min_{\text{fixé}}} \leq \text{TC}_i \times x_i \leq \text{TC}_{\max_{\text{fixé}}} & \text{si } x_i = 1 \text{ avec } i = 1, \dots, N \\ \text{D}_{\min_{\text{fixé}}} \leq \text{D}_i \times x_i \leq \text{D}_{\max_{\text{fixé}}} & \text{si } x_i = 1 \text{ avec } i = 1, \dots, N \\ \text{RC}_{\min}(\alpha) \leq \frac{\sum_{i=1}^N \text{PMVL}_i \times x_i}{\text{RC}_{\text{init}}} \leq \text{RC}_{\max}(\alpha) \\ x \in \{0, 1\}^N \end{cases}$$

Méthode dite ε-epsilon

$$\min \sum_{i=1}^N \text{TRA}_i \times \text{VNC}_i \times x_i$$

$$\begin{cases} \text{TC}_{\min_{\text{fixé}}} \leq \text{TC}_i \times x_i \leq \text{TC}_{\max_{\text{fixé}}} & \text{si } x_i = 1 \text{ avec } i = 1, \dots, N \\ \text{D}_{\min_{\text{fixé}}} \leq \text{D}_i \times x_i \leq \text{D}_{\max_{\text{fixé}}} & \text{si } x_i = 1 \text{ avec } i = 1, \dots, N \\ \text{RC}_{\min}(\alpha) \leq \frac{\sum_{i=1}^N \text{PMVL}_i \times x_i}{\text{RC}_{\text{init}}} \leq \text{RC}_{\max}(\alpha) \\ \left| \sum_{i=1}^N \text{VNC}_i \times x_i - \alpha \times \text{VNC}_{\text{Total}} \right| \leq \epsilon \text{ avec } \epsilon > 0 \end{cases}$$

Modélisation de l'achat

Première idée de modélisation

$$(\min \text{DG}(z), \min - \text{TRC}_p(z))$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^T z_i = 1 \\ z \in]0, 1[^T \end{cases}$$

$$\max(\text{TRC}_p(z) - (\sum_{i=1}^T z_i - 1))$$

$$\begin{cases} |\text{DG}(z)| < \rho & \text{avec } \rho > 0 \\ \sum_{i=1}^T z_i \times \mathbf{1}_{T_i=\text{gov}} \geq 70\% \\ \sum_{i=1}^T z_i \times \mathbf{1}_{T_i=\text{gov}} \times \mathbf{1}_{\text{Note}_i=\text{AA}} \geq 35\% \\ \sum_{i=1}^T z_i \times \mathbf{1}_{T_i=\text{corp}} \times \mathbf{1}_{S_i=\text{F}} \times \mathbf{1}_{\text{Note}_i=\text{A}} > 7.5\% \\ \sum_{i=1}^T z_i \times \mathbf{1}_{T_i=\text{corp}} \times \mathbf{1}_{S_i=\text{NF}} \times \mathbf{1}_{\text{Note}_i=\text{A}} > 6\% \\ \sum_{i=1}^T z_i \times R_i < \text{notation de l'entité assurantielle} \\ z \in]0, 1[^T \end{cases}$$

Impact de la variation de taux sur le bilan prudentiel

$$gap_{duration} = \frac{VM_{actif}}{VE_{passif}} duration_{passif} - duration_{actif}$$

$gap_{duration} > 0$

Le passif est plus sensible au taux d'intérêt contrairement à l'actif

$gap_{duration} < 0$

L'actif est plus sensible au taux d'intérêt contrairement au passif

Hausse des taux

Central

Baisse des taux

