

Un générateur de scénarios économiques pour évaluer l'impact de la conjoncture inflationniste sur le capital des assureurs non-vie

Baptiste MOULIN

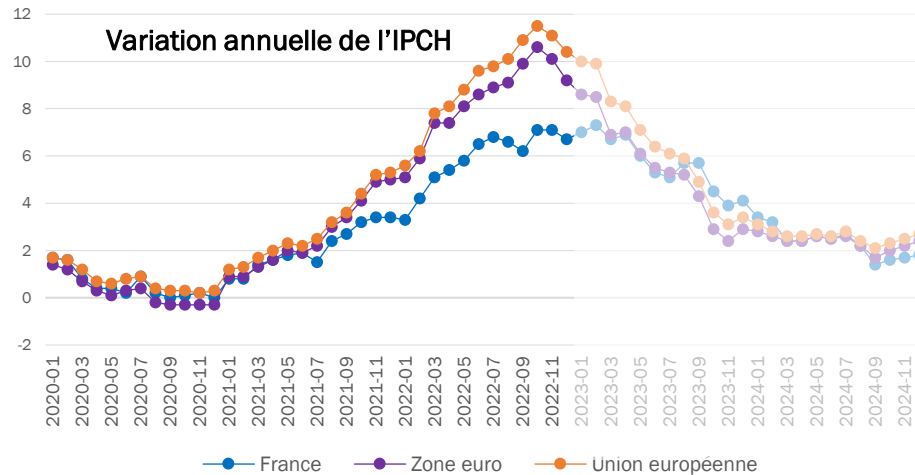


SOMMAIRE

1. Contexte et Problématique
2. Méthodologie
3. Choix de modélisation
4. Distribution des sorties du GSE
5. Résultats
6. Conclusion

COMMENT L'INFLATION A-T-ELLE MODIFIÉ L'ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUE ?

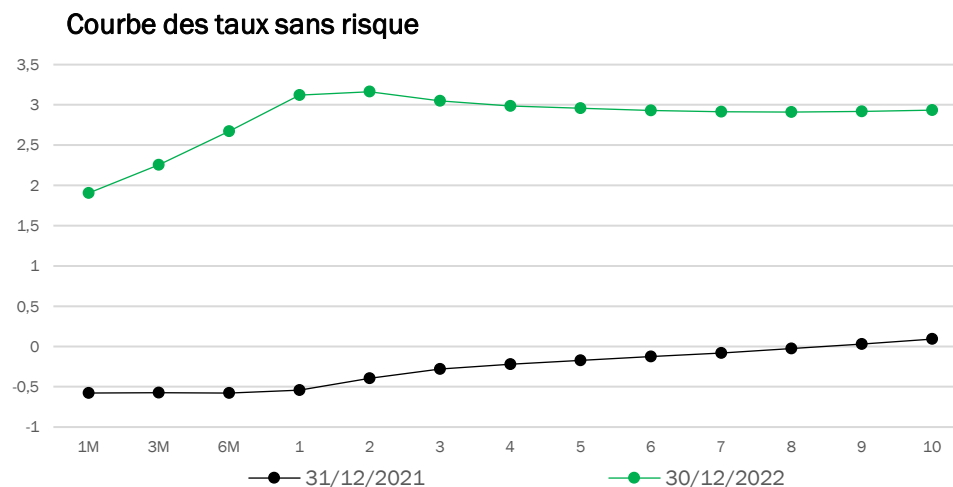
Contexte et Problématique



En décembre 2022, l'IPCH atteint 10,4 % dans l'UE et 6,7 % en France.

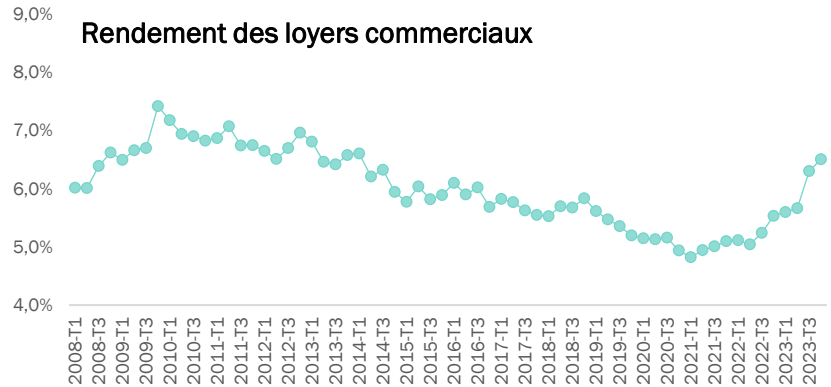
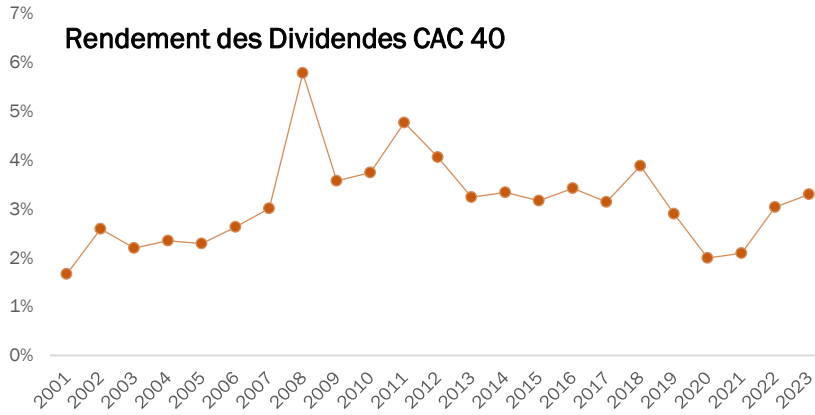
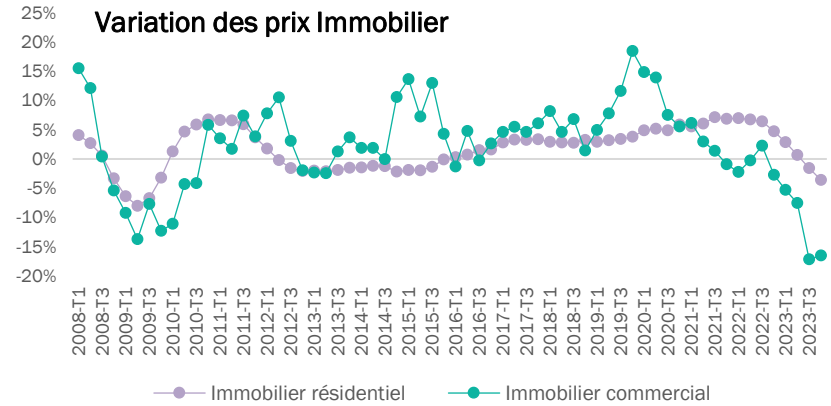
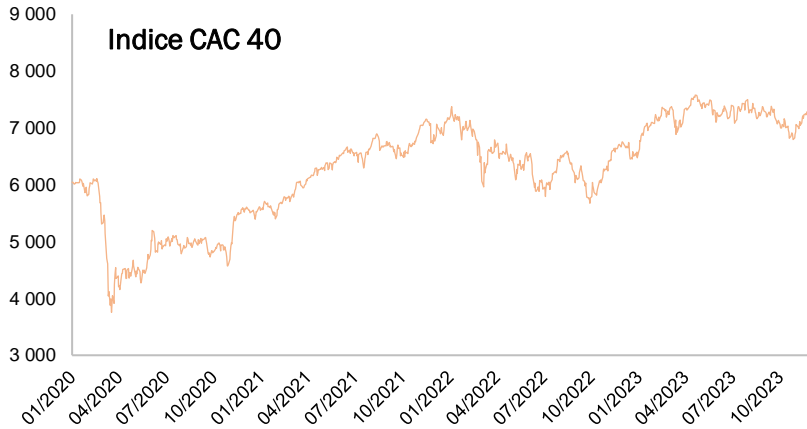
Conséquences économiques

1. Resserrement de la politique monétaire
2. Hausse significative des taux d'intérêt
3. Correction des prix immobilier



COMMENT L'INFLATION A-T-ELLE MODIFIÉ L'ENVIRONNEMENT ÉCONOMIQUE ?

Contexte et Problématique



QUELLES CONSÉQUENCES POUR LES ASSUREURS ?

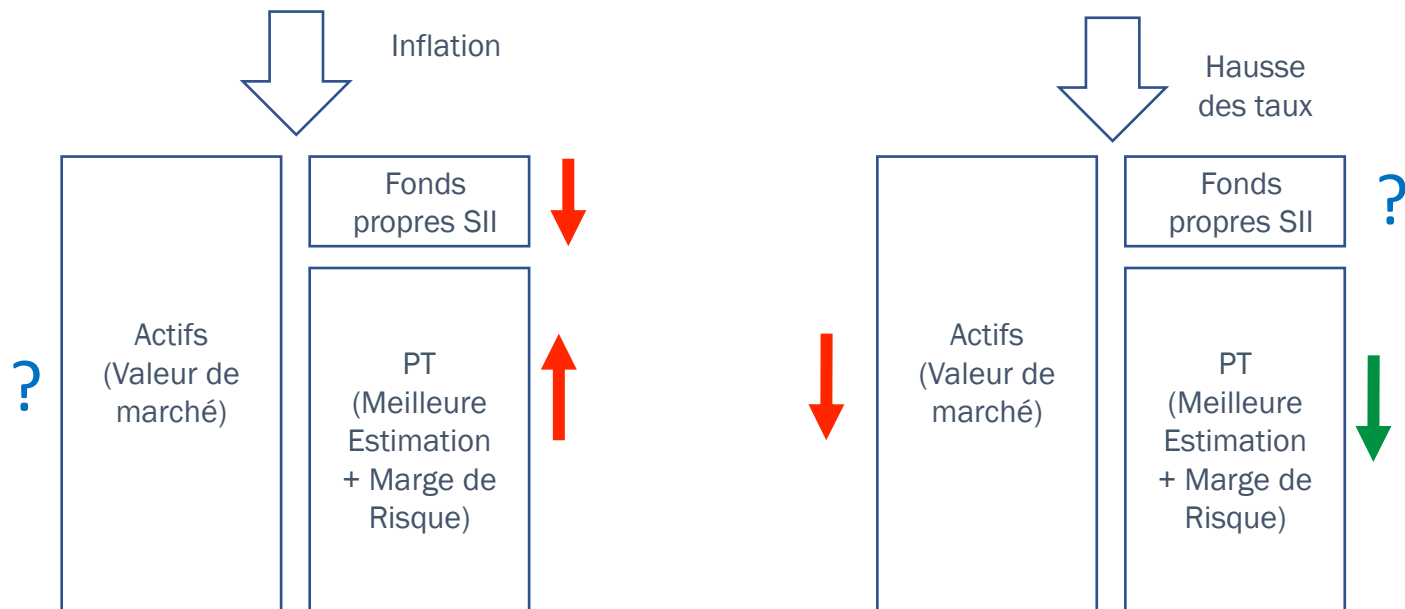
Contexte et Problématique

L'inflation est la principale préoccupation des assureurs, devant la correction des marchés boursiers et les inquiétudes liées au changement climatique.

Source : Sondage Ortec Finance 2024

- Hausse du coût moyen des sinistres et des frais
- Hausse des provisions
- Baisse du rendement réel des actifs

- Baisse du facteur d'actualisation des provisions
- Diminution de la valorisation des obligations
- Hausse des taux des nouvelles obligations



Quel est l'impact de la nouvelle conjoncture sur les fonds propres ?

PRINCIPALES ÉTUDES ET PUBLICATIONS TRAITANT DE L'INFLATION

Contexte et Problématique

Travaux actuariels

- ❖ Sensibilité du passif à l'inflation
- ❖ Méthodes de provisionnement adaptées
- ❖ Interaction entre l'inflation et le rendement des actifs
- ❖ Allocation d'actif optimale pour couvrir le risque d'inflation
- ❖ Modélisation de l'inflation dans les générateurs de scénarios économiques

Autorités de contrôle et de supervision

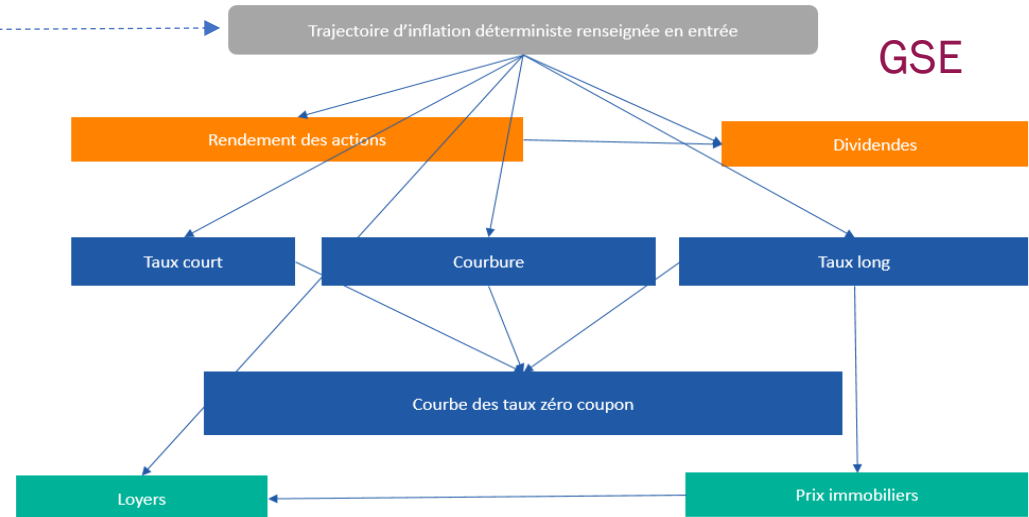
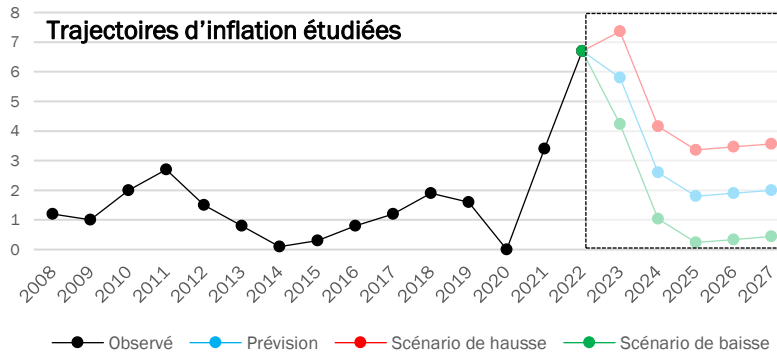
- ❖ Publications des autorités nationales sur les conséquences observées et anticipées sur différents secteurs/juridictions
- ❖ Rapport EIOPA sur l'impact de l'inflation pour le secteur de l'assurance
- ❖ Stress test EIOPA 2024 intégrant un choc d'inflation et de hausse des taux

Lacunes

1. Actif et Passif analysés séparément
2. La corrélation entre l'inflation et les variables financières n'est pas modélisée
3. Impact à court terme sans projections
4. Pas de discussion sur l'évolution de l'inflation (niveau et vitesse de retour)

APPROCHE SUIVIE POUR ÉVALUER L'IMPACT SUR L'ACTIF

Méthodologie



Remises réglementaires de la liste des actifs (31/12/2022)

Transparisation, agrégation et regroupement en classe d'actifs

Model point Actif

Obligations par maturité (1 à 40) et rating (1 à 6)
Actions
Immobilier
Trésorerie

Valeurs des actifs sous chaque scénario

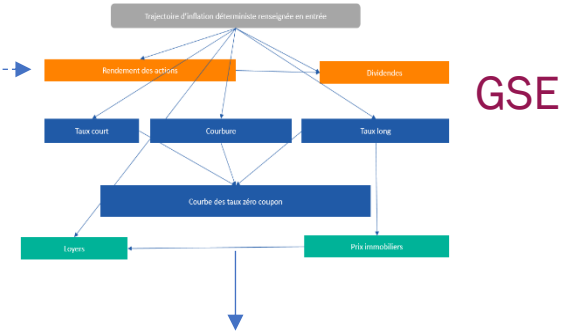
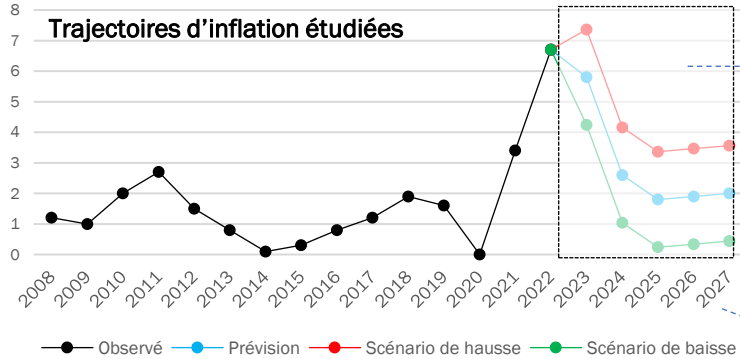
Outil de simulation interne

Sorties des scénarios simulés

Prix des zéro-coupons pour les différentes maturités
Variation de l'indice actions
Dividende actions
Variation de l'indice immobilier
Dividende (loyer) de l'immobilier

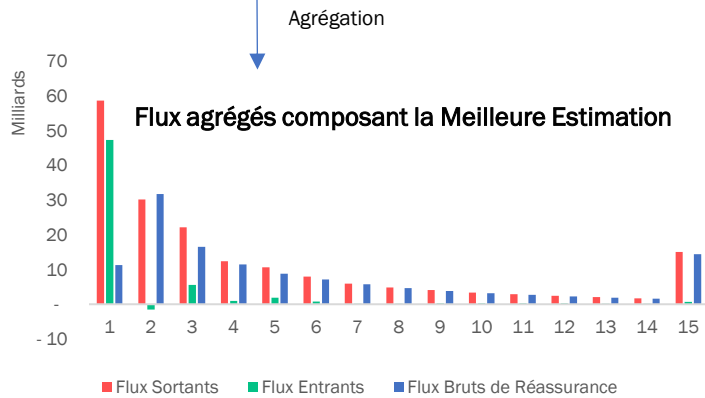
APPROCHE SUIVIE POUR LE PASSIF

Méthodologie



Courbe des taux sans risque des scénarios simulés

Remises réglementaires des flux de trésorerie futurs (31/12/2022)



$$BE(t) = \sum_{k=1}^{31} \frac{\prod_{j=2023}^t (1 + I_j) FS(2022, k) - FE(t, k)}{(1 + R(t, k))^k}$$

Valeurs des provisions techniques non-vie sous chaque scénario

STRUCTURES POSSIBLES POUR LE GÉNÉRATEUR DE SCÉNARIOS ÉCONOMIQUES

Choix de modélisation

Modèles en cascade ou intégrés

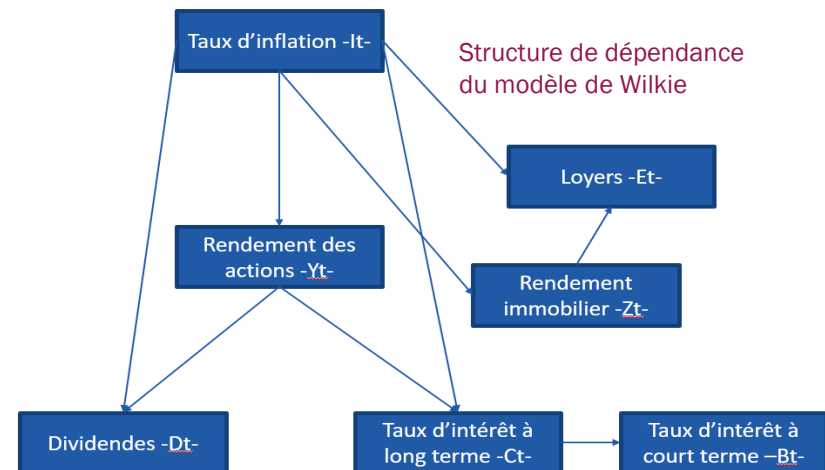
Nom	Modèle - inflation	Modèle - Taux	Modèle - action
Wilkie	AR(1) dans la version initiale et ARCH dans la seconde	Modèle linéaire autorégressif fonction de l'inflation	Modèle linéaire autorégressif fonction de l'inflation
Kaufman, Klett, Gadmer	Déduit des taux court-terme	Heath Jarrow Morton (HJM)	Black et Scholes

Modèles reposant sur les corrélations

Nom	Modèle - inflation	Modèle - Taux	Modèle - action
Ahlgrim	Ornstein-Uhlenbeck	Hull-White 2 facteurs	Taux + Inflation + Prime de risque
Jarrow-Yildirim	Dynamique avec un brownien corrélé aux browniens des taux nominaux et réels	Heath Jarrow Morton (HJM)	Non modélisé
Thomson	AR(1) + Régression sur la croissance des dividendes	Loi normale	AR(1)

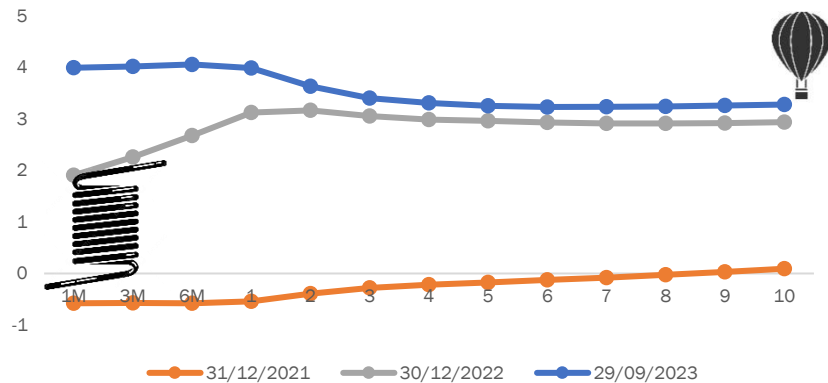
Structure inspirée du modèle de Wilkie

- L'inflation est la variable motrice
- Il n'est pas nécessaire de faire des hypothèses sur l'évolution des autres variables
- Corrélations croisées
- Permet de mesurer l'influence de l'inflation toutes choses égales par ailleurs



COMMENT MODÉLISER L'INTERACTION ENTRE INFLATION ET COURBE DES TAUX ?

Choix de modélisation



Taux long

Anticipations de l'inflation, des décisions de politique monétaire et des composantes intrinsèques de l'économie

La relation de Fisher : $R_t(m) = R_t^*(m) + \mathbb{E}_t(\pi_t(m))$



- Comment modéliser l'inflation anticipée à long terme ?
Wilkie propose un lissage exponentiel du taux d'inflation

$$\mathbb{E}_t(\pi_t(\infty)) = (1 - \gamma) \sum_{i=0}^{+\infty} \gamma^i I_{t-i\Delta t}$$

Taux court

Avant tout régit par la politique monétaire



- Comment modéliser les décisions de la BCE ?

La règle de Taylor : $r = 2 + p + 0,5y + 0,5(p - 2)$



Courbure

Traduit les perspectives à moyen terme (1 à 3 ans) sur la conduite de la politique monétaire

Les anticipations sont généralement fondées sur les évolutions les plus récentes de l'inflation

$$\beta_2(t) = f(I_t)$$



Fonctionnelle de Nelson et Siegel

$$f(t, \tau) = \beta_0(t) + \beta_1(t) \frac{1 - e^{-\frac{\tau}{\lambda(t)}}}{\frac{\tau}{\lambda(t)}} + \beta_2(t) \left(\frac{1 - e^{-\frac{\tau}{\lambda(t)}}}{\frac{\tau}{\lambda(t)}} - e^{-\frac{\tau}{\lambda(t)}} \right)$$

QUELLE MODÉLISATION POUR LES ACTIONS ET L'IMMOBILIER ?

Choix de modélisation

Forme générale

$$f(y_t) = c + \sum_{i=0}^{p(1)} a_{1i} I_{t-i} + \sum_{j=2}^n \sum_{i=0}^{p(n)} a_{ji} X_{t-i}^j + \sum_{i=0}^q a_{0i} f(y_{t-i}) + \sigma_Y \times \epsilon_{Y,t}$$

Estimation des paramètres

- ▶ Méthode des moindres carrés ordinaires
- ▶ Adéquation à la situation la plus récente
 - Pondérations des observations
- ▶ Retraitement des valeurs divergentes

Étapes pour construire un modèle

- ▶ **Choix des variables**
 - Liens entre les variables
 - Étude des corrélations
 - Statistiques de performance du modèle
- ▶ **Recherche des degrés de différenciation et de régression**
 - Fonctions d'autocorrélation et d'autocorrélation partielle
 - Tests de significativité des paramètres
- ▶ **Recours éventuel à une fonction de transformation**
 - Analyse de la performance et de la cohérence du modèle
 - Vérification des hypothèses sur les résidus

Choix d'un modèle

- ▶ Critère de pouvoir prédictif
 - Meilleur ajustement et erreurs de prévisions les plus faibles
- ▶ Critère de parcimonie
 - Nombre de paramètres le plus faible
 - Tests de significativité des paramètres
- ▶ **Scores avec critères de pénalité sur le nombre de paramètres**
 - Critère d'Information d'Akaike (AIC) et Bayésien (BIC)

DONNÉES UTILISÉES

Choix de modélisation

Actions

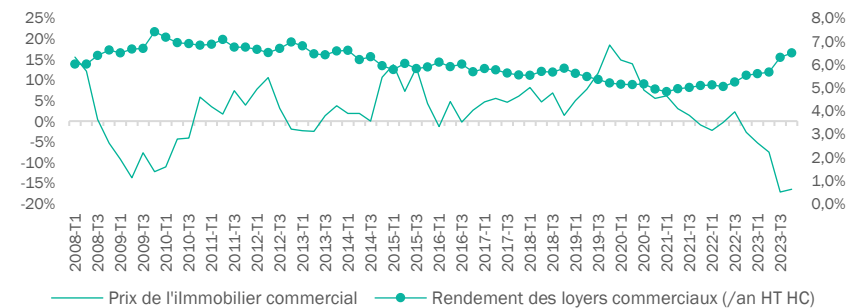
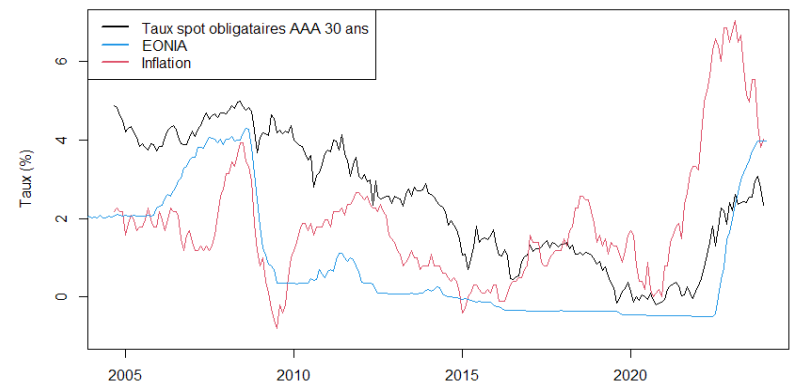
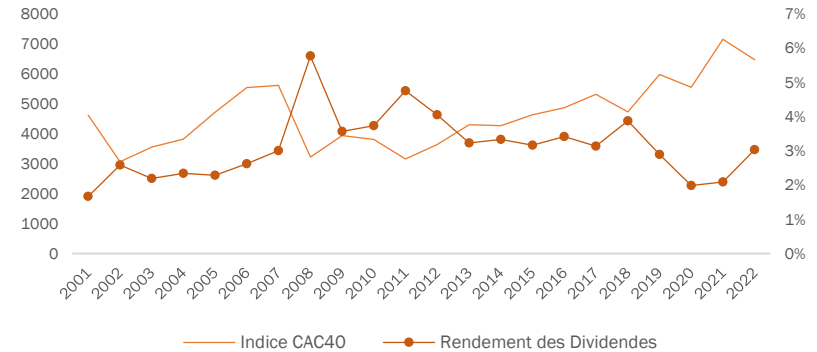
- Indice CAC40 de 2001 à 2022
- Indice CAC 40 Dividend Index de 2001 à 2022

Taux

- ▶ Taux court
 - EONIA de 1999 à 2019 et ESTR de 2020 à 2023
- ▶ Maturités intermédiaires
 - Overnight index swap (OIS) sur l'EONIA de 1999 à 2019 et sur l'ESTR de 2020 à 2022 (maturités de 1 mois à 10 ans)
- ▶ Taux long
 - Taux de rendement (assimilables à des taux zéro coupon) des emprunts publics notés AAA de maturité de 30 ans fournis par la BCE de 2004 à 2023

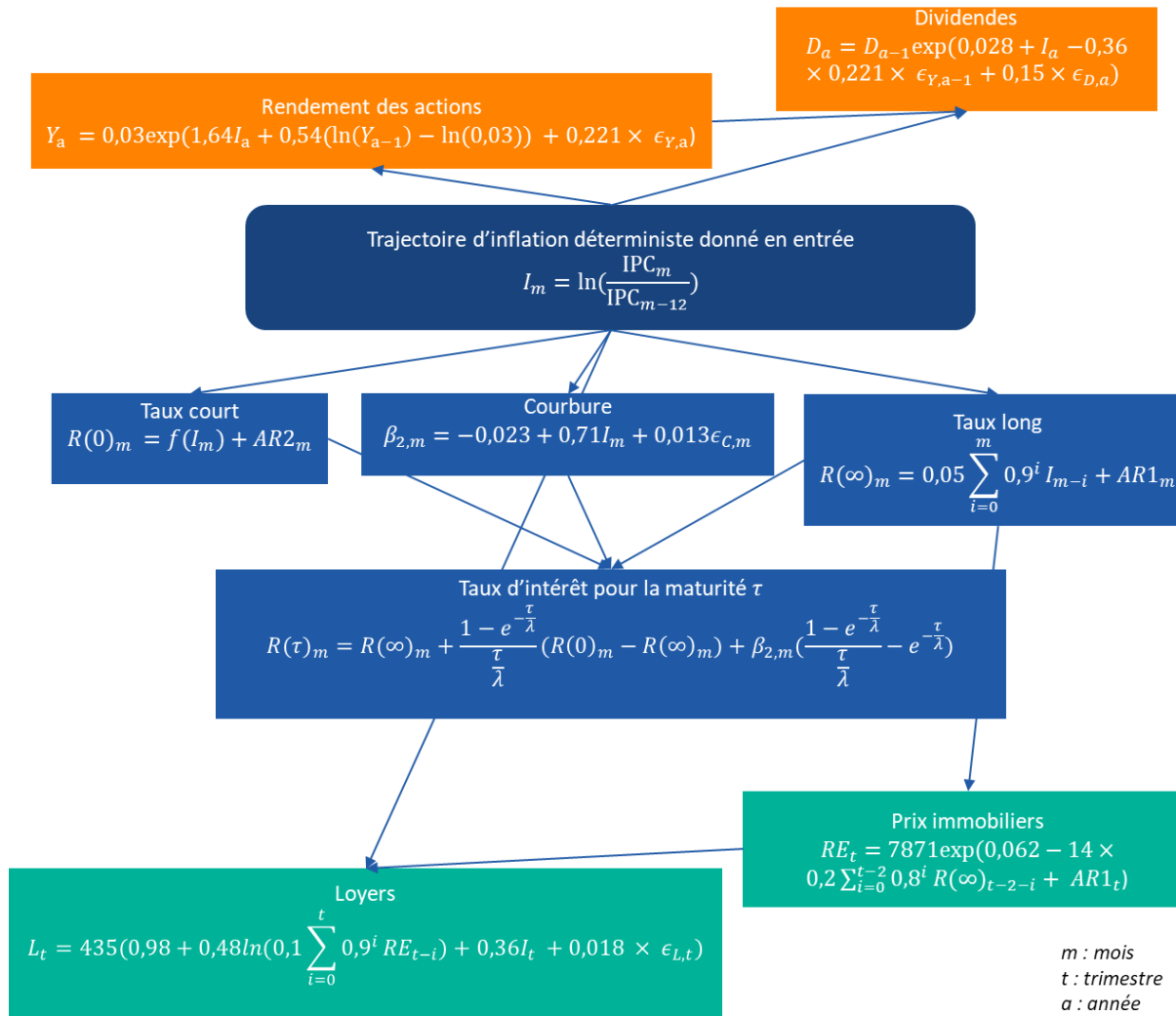
Immobilier

- Indice Immostat des prix des bureaux achetés dans une optique d'investissement en Ile-de-France de 2006 à 2023
- Indice des loyers de ces mêmes bureaux sur la même période



MODÈLE RETENU

Choix de modélisation



Rendement des actions = terme autorégressif + terme inflationniste

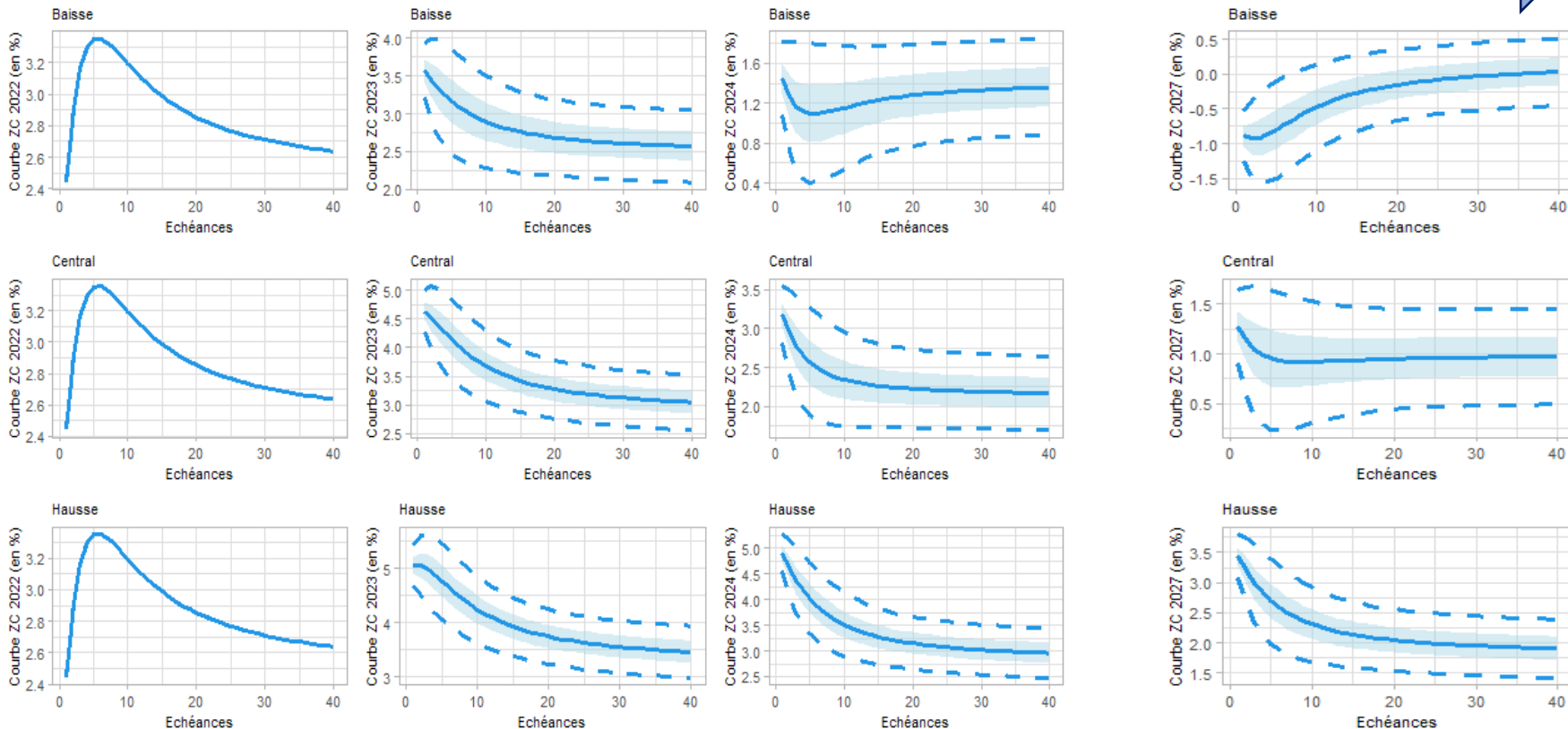
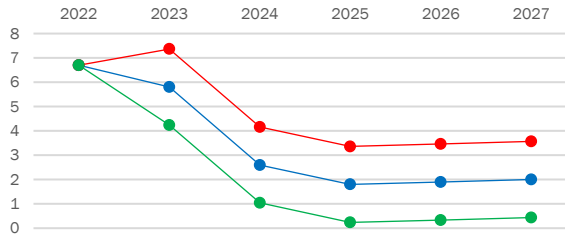
Montant du dividende = terme autorégressif + contribution positive de l'inflation - contribution négative du résidu du rendement

Prix immobiliers = terme autorégressif + lissage à retard du taux long

Loyers = terme inflationniste + lissage de l'indice des prix immobiliers

COURBES DES TAUX ZÉRO COUPON

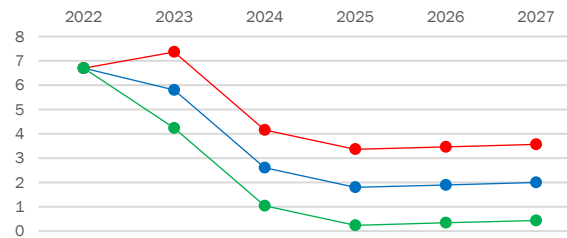
Distribution des sorties du GSE



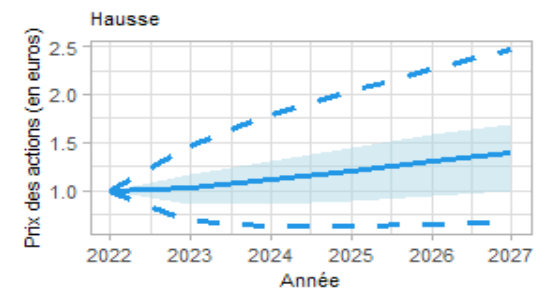
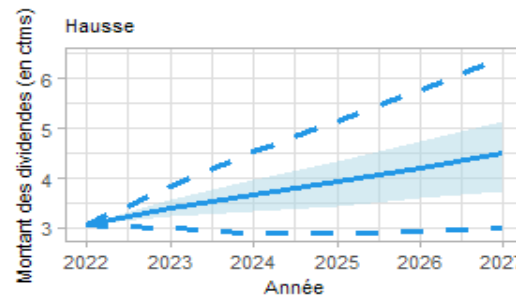
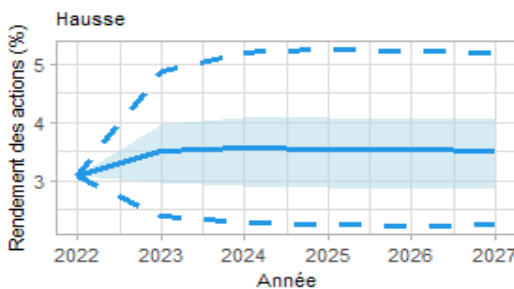
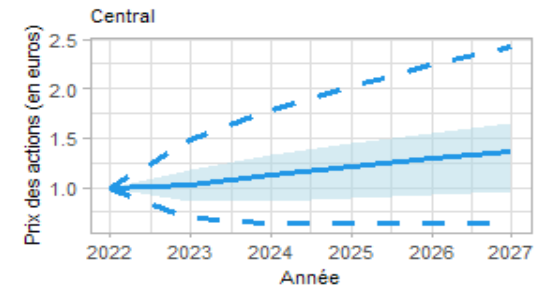
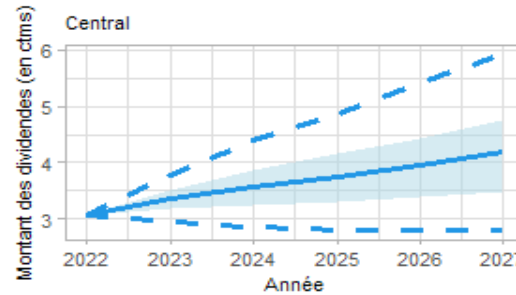
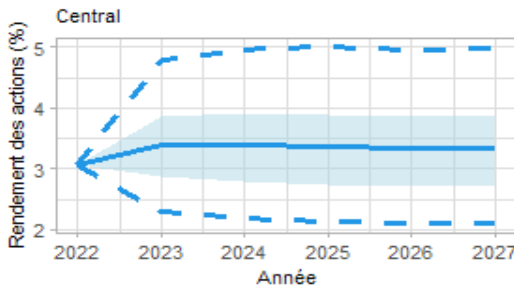
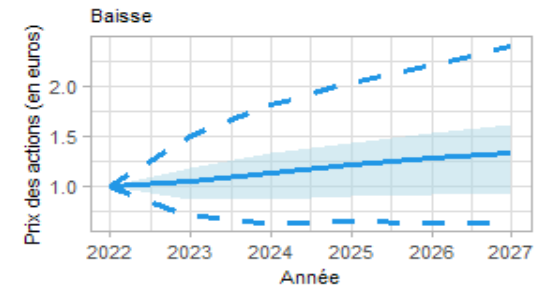
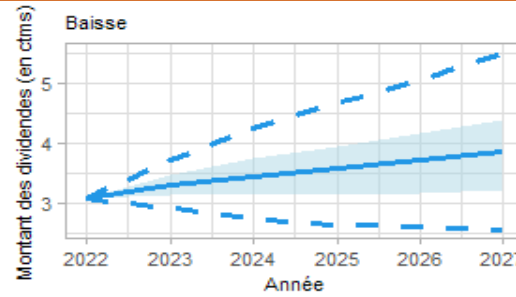
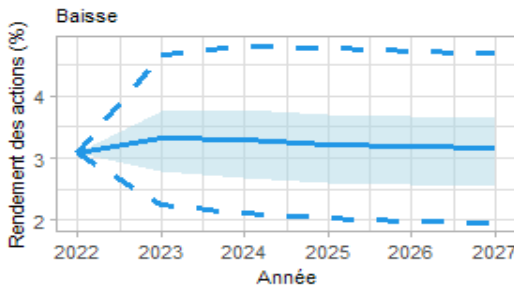
linetype — Moyenne - - - Quantiles 5% et 95% fill ■ Quartiles

VARIABLES ACTIONS

Distribution des sorties du GSE

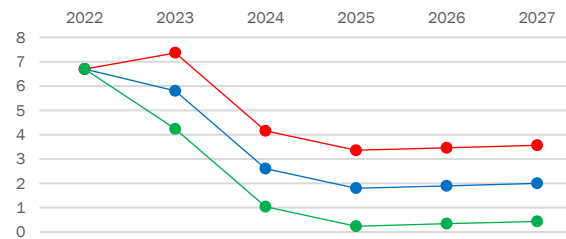


Rendement Dividende Cours

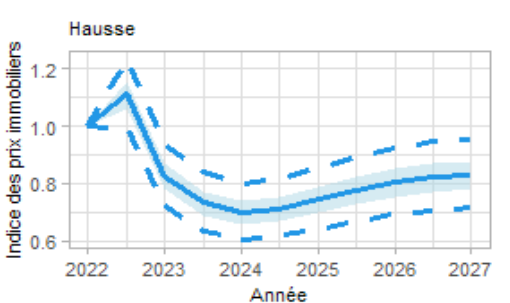
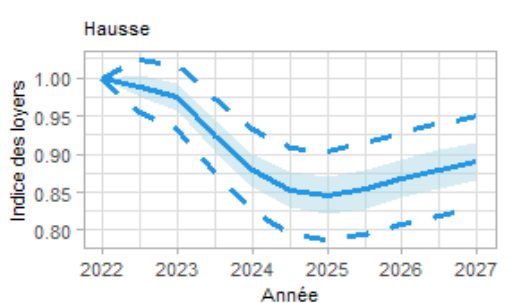
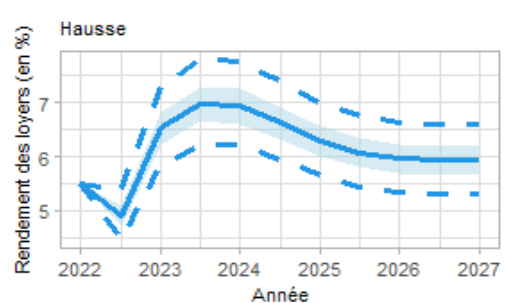
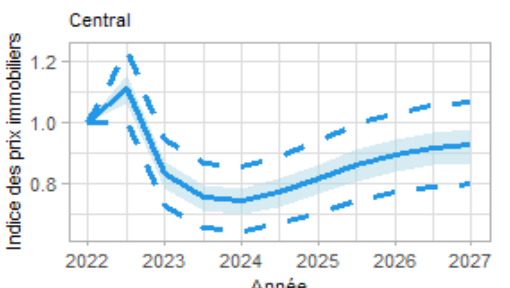
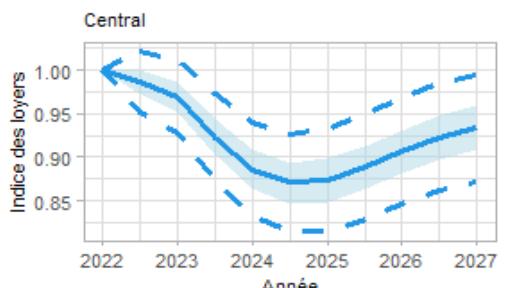
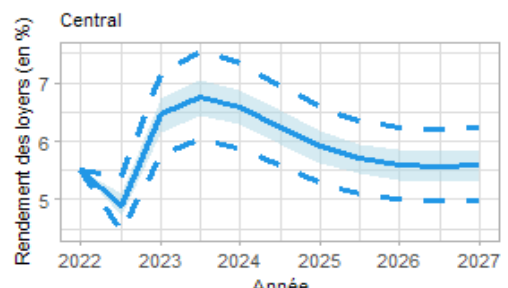
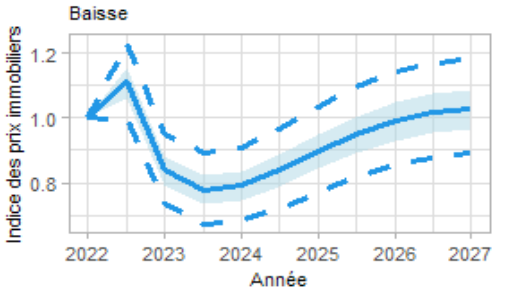
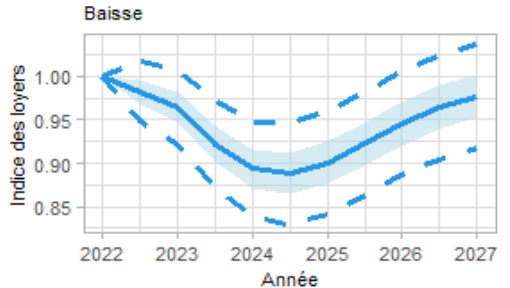
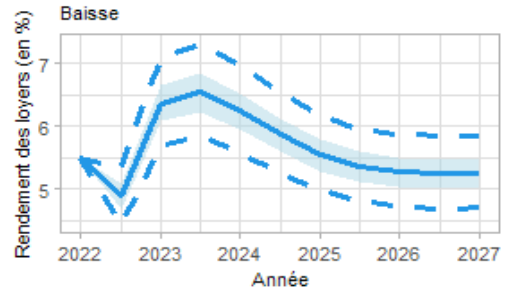


VARIABLES SUR L'IMMOBILIER

Distribution des sorties du GSE



Rendement Loyers Prix



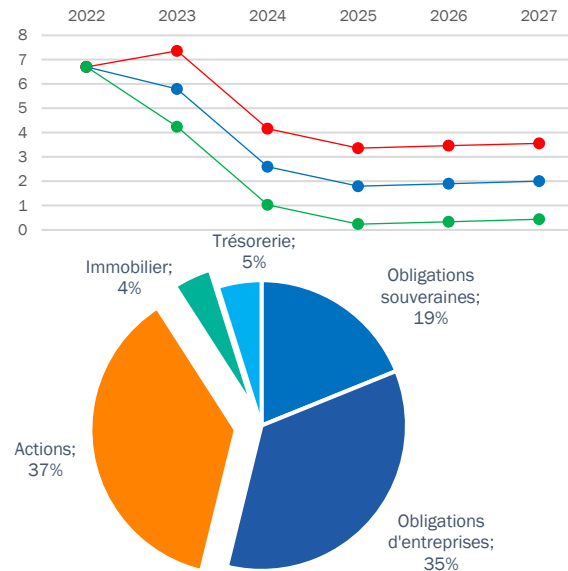
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ACTIF

Résultats

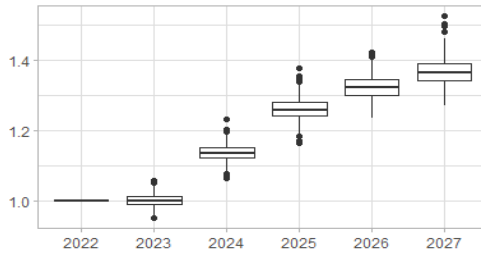
Périmètre : assureurs non-vie français

61 organismes

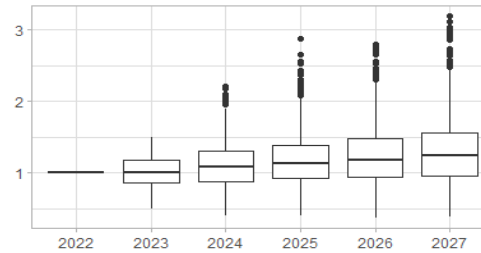
235 Mds d'euros investis



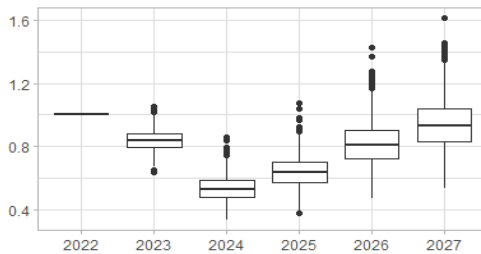
Obligations



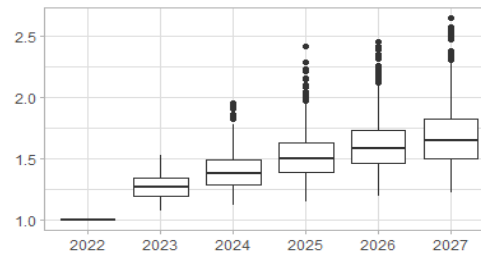
Actions



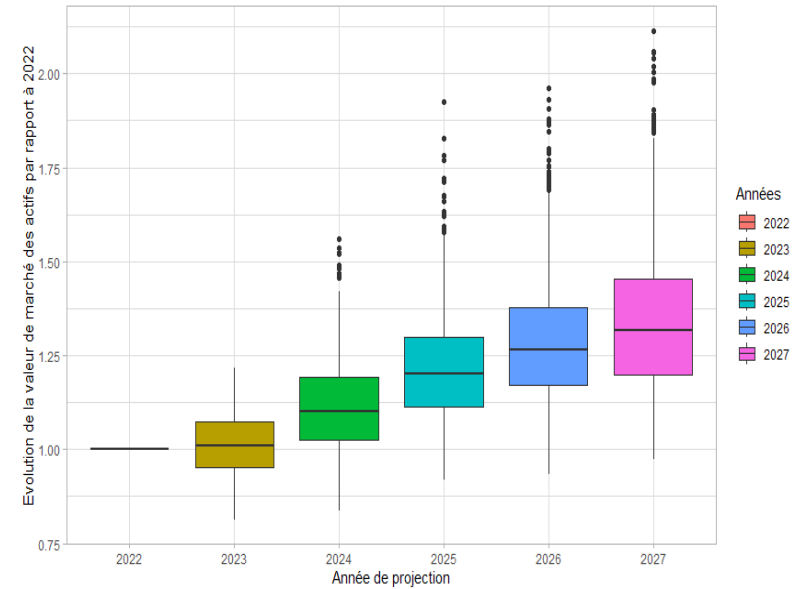
Immobilier



Trésorerie

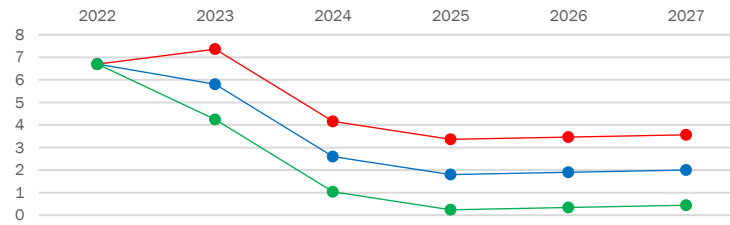


Scénario central

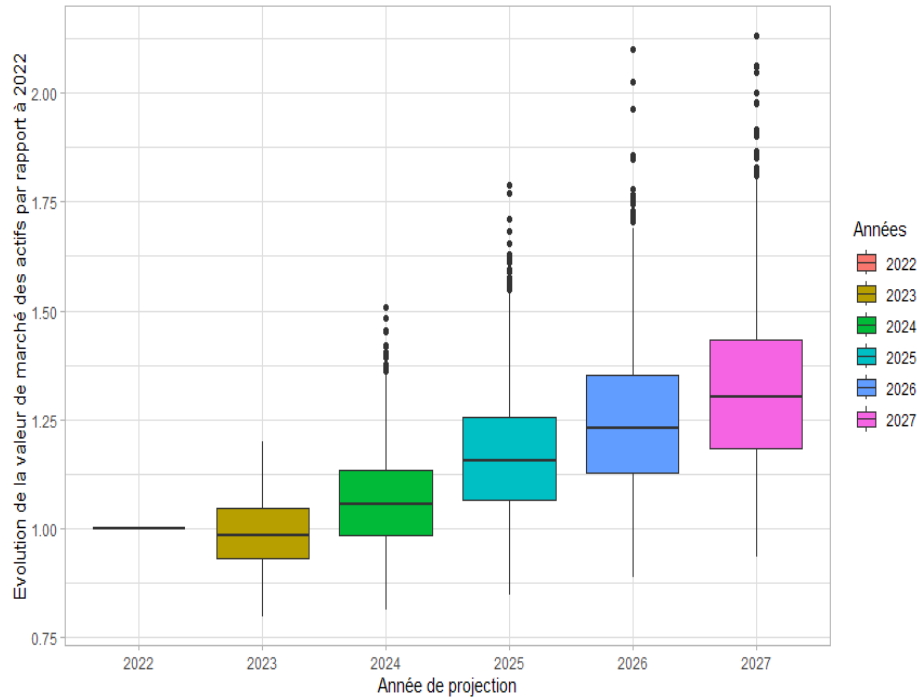


ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ACTIF

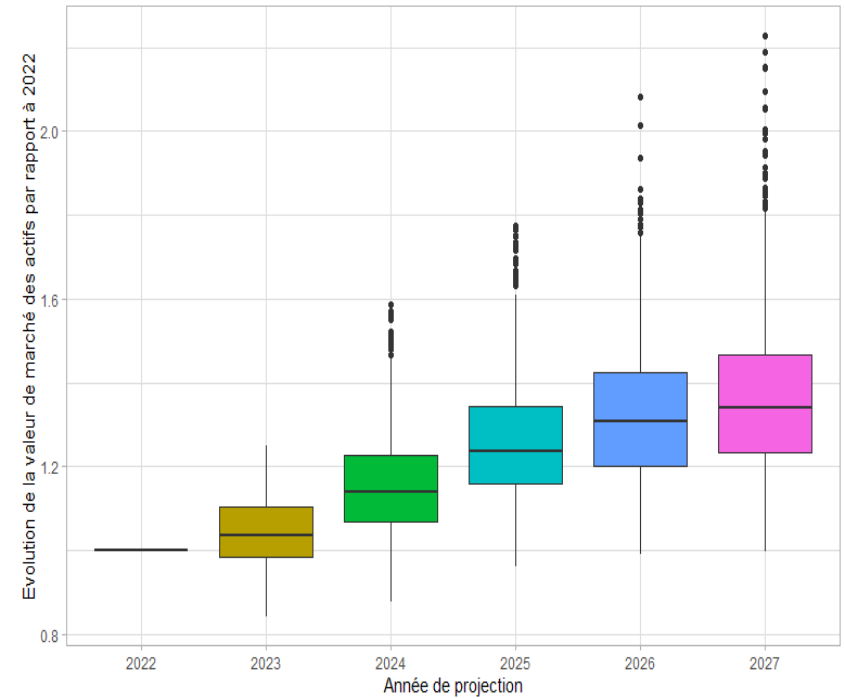
Résultats



Évolution de la valeur de marché dans le scénario d'inflation élevée

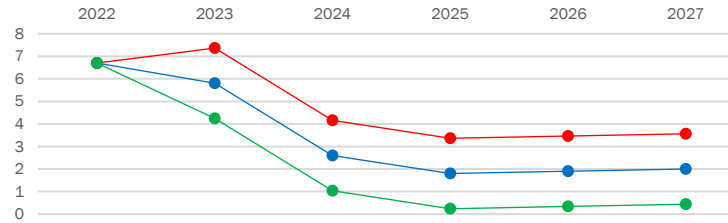


Évolution de la valeur de marché dans le scénario d'inflation faible

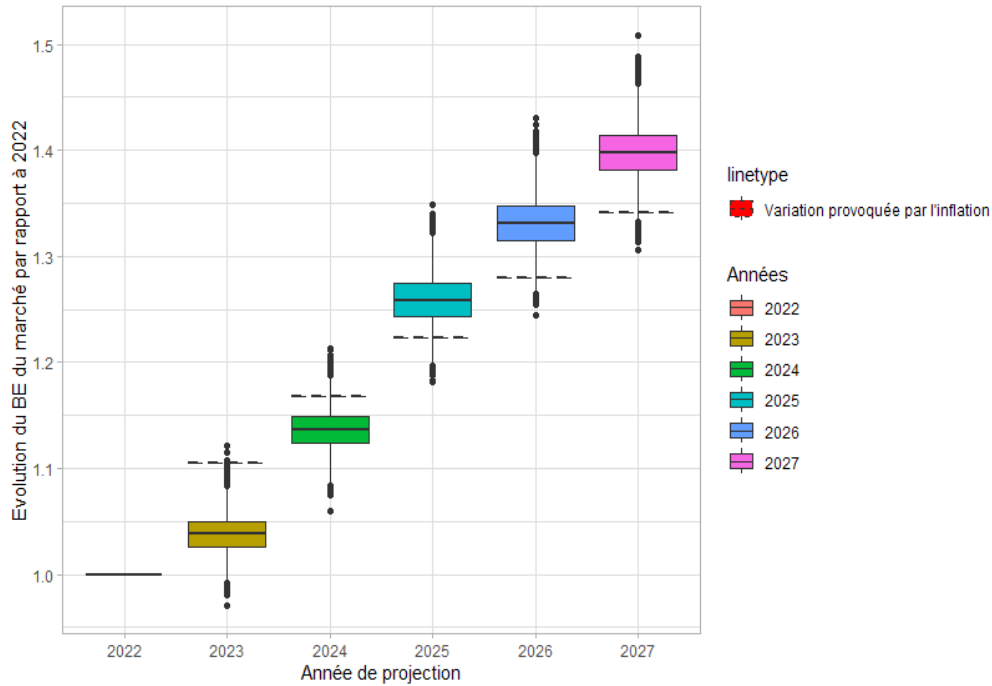


ÉTUDE D'IMPACT SUR LE PASSIF

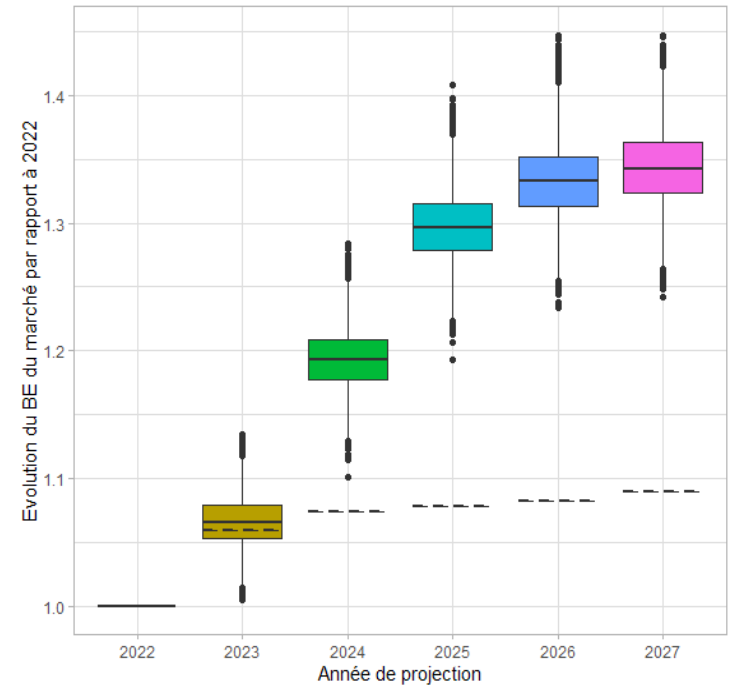
Résultats



Scénario de hausse de l'inflation



Scénario de baisse de l'inflation



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'EXCÉDENT D'ACTIF SUR PASSIF

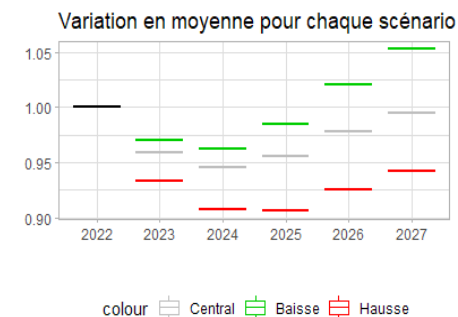
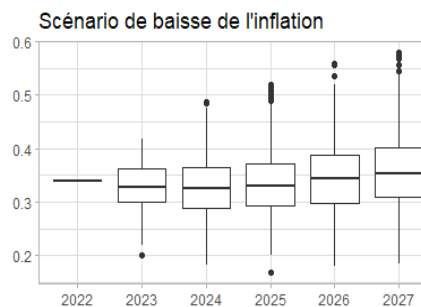
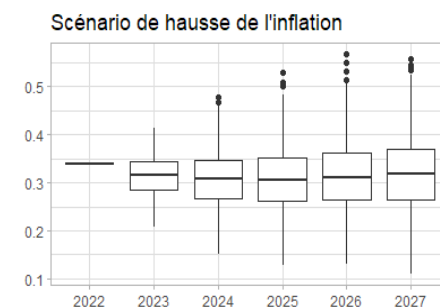
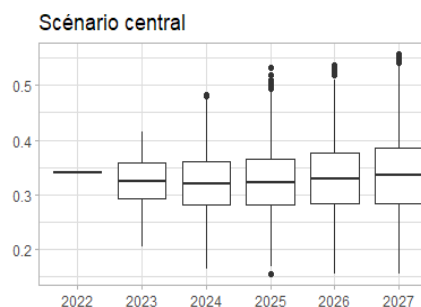
Résultats

Écarts d'excédent d'Actif sur Passif par rapport au scénario central

Scénario de hausse	Écarts d'excédent d'Actif sur Passif par rapport au scénario central (en %)				
Année	2023	2024	2025	2026	2027
Quantile 5 %	-3,1	-9,8	-13,2	-12,4	-13,0
Quantile 10 %	-4,7	-9,0	-14,1	-12,2	-12,0
Quantile 25 %	-5,1	-8,0	-10,5	-9,4	-7,1
Médiane	-4,9	-7,5	-8,3	-8,0	-6,7
Moyenne	-4,4	-7,2	-7,9	-7,4	-6,1
Quantile 75 %	-4,8	-6,9	-6,7	-5,2	-5,2
Quantile 90 %	-4,1	-6,4	-5,2	-6,7	-4,0
Quantile 95 %	-4,6	-6,0	-6,3	-6,9	-5,5

Scénario de baisse	Écarts d'excédent d'Actif sur Passif par rapport au scénario central (en %)				
Année	2023	2024	2025	2026	2027
Quantile 5 %	3,2	10,1	13,1	15,5	13,8
Quantile 10 %	3,8	6,7	11,3	11,3	13,6
Quantile 25 %	4,2	6,7	7,4	7,8	11,7
Médiane	3,2	4,0	4,9	7,3	6,1
Moyenne	3,0	4,2	5,7	6,3	7,1
Quantile 75 %	4,0	3,6	4,7	6,6	5,1
Quantile 90 %	0,6	1,6	3,1	3,0	4,7
Quantile 95 %	-0,4	2,2	3,4	1,6	2,6

Évolution du ratio de l'excédent d'Actif sur Passif sur le total de l'Actif



ENSEIGNEMENTS ET DÉVELOPPEMENTS POSSIBLES

Conclusion

Résultats obtenus

- ▶ L'inflation a un impact négatif sur le niveau des fonds propres
- ▶ La valeur des investissements en 2027 est très proche dans les trois scénarios envisagés
 - Revenus récurrents (dividendes, coupons et loyers) en augmentation
 - Importante proportion des placements allouée aux actions qui sont moins sensibles à l'inflation et aux taux
- ▶ L'impact de l'inflation sur les provisions techniques est en partie compensé par la hausse des taux
- Contrairement au bénéfice d'actualisation l'inflation des charges se cumule durablement
- Nécessité d'augmenter les tarifs pour contrebalancer la hausse des provisions
- ▶ Si le recul de l'inflation se poursuit le niveau des fonds propres des assureurs français non-vie devrait en 2027 être supérieur au niveau de 2022

Limites

- ▶ Postes non modélisés (dette subordonnée, cessions de réassurance)
- ▶ Pas de prise en compte de la réassurance
- ▶ Difficultés de calibrage des équations de diffusion
- ▶ Sensibilités des résultats à certains paramètres
- ▶ Les mécanismes d'investissements et désinvestissements de l'outil utilisé peuvent différer de la réalité
- ▶ Le calcul de la Meilleure Estimation n'est pas pleinement conforme car le cadencement des flux s'arrête à 30 ans et l'UFR n'est pas connu
- ▶ L'inflation des prix est différente de l'inflation des charges

Ouverture

- ▶ Encapsuler un modèle stochastique de l'inflation
 - Étude de la sensibilités aux paramètres du processus
 - Probabilité de ruine
- ▶ Décliner les travaux à l'assurance vie
- ▶ Modèle de propagation de l'inflation économique aux frais et aux sinistres par branche d'activité
- ▶ Autres axes d'analyses
 - Capital de solvabilité requis
 - Rentabilité
 - Liquidité

Merci