

La conception de gestion du risque de marché appliquée au collatéral

The Design of Market Risk Management Applied to Collateral

Intissar FENNASSI ADDOULI, (Docteur en sciences économiques et gestion)

*Laboratoire de recherche en sciences de gestion des organisations
Ecole Nationale de Commerce et de Gestion de Kénitra (ENCGK),
Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc*

Aymane QODAD, (Docteur en sciences et technologies)

*Laboratoire de Matière Condensée et des sciences interdisciplinaires (LaMCScl)
Faculté des sciences-rabat,
Université Med V, Rabat, Maroc*

Adresse de correspondance :	Ecole Nationale de Commerce et de Gestion de Kénitra (ENCGK), Université Ibn Tofail Maroc (Kenitra) BP : 1420
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	FENNASSI ADDOULI, I., & QODAD, A. (2023). La conception de gestion du risque de marché appliquée au collatéral. International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 4(5-2), 766-788. https://doi.org/10.5281/zenodo.10028913
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: September 18, 2023

Accepted: October 19, 2023

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 4, Issue 5-2 (2023)

La conception de gestion du risque de marché appliquée au collatéral

Résumé :

La demande de garanties pour les actifs s'est intensifiée suite à la crise financière de 2008, ce qui a renforcé l'importance de la gestion du collatéral dans les opérations de marché. Cette évolution découle d'une part de l'aversion accrue des acteurs des marchés financiers envers le risque de contrepartie, et d'autre part des incitations réglementaires. La gestion du collatéral implique la mise en place d'un mécanisme de décote pour évaluer les risques liés au marché. Cette décote est considérée comme un outil essentiel de précaution et de protection contre les risques associés au collatéral.

Les bons du Trésor peuvent servir de collatéral pour se protéger contre le risque de défaillance d'une banque. Dans des scénarios défavorables, ces bons du trésor sont vendus et échangés par les banques centrales sur le marché monétaire. Leur prix sur ce marché peut fluctuer considérablement par rapport à leur prix d'émission, entraînant une possible baisse de la valeur des actifs souverains. Dans ce contexte, les banques centrales sont exposées au risque de marché.

Afin de se prémunir contre ce risque, certaines banques centrales appliquent un taux de décote uniforme pour se protéger contre d'éventuels risques de marché. Cependant, ce taux de décote peut ne pas refléter le niveau approprié. Ainsi, notre objectif est de proposer des pistes d'amélioration pour la fixation de la décote par une banque centrale positionnée en Afrique. Pour cela, nous adoptons une approche quantitative qui permettra d'estimer cette décote en fonction de chaque échéance et pour chaque tranche. Notre étude repose sur une base de données couvrant la période de 2006 à 2015, comprenant les taux de rendement des bons du Trésor pour différentes échéances. Nous utiliserons également des outils de gestion des risques, notamment ceux dédiés aux obligations, pour étayer notre analyse.

Les résultats de cette étude ont révélé que ladite banque a établi un taux de décote qui ne correspond qu'aux échéances à long terme. Par conséquent, il est essentiel que la banque centrale remette en question le taux de décote qu'elle a fixé et établisse des haircuts spécifiques à chaque durée résiduelle.

Mots-clés : Collatéral, Décote, Bons du Trésor, Banque centrale, Banques commerciales.

Classification JEL : M21

Type du Papier : Recherche Empirique

Abstract

The demand for collateral for assets has intensified following the 2008 financial crisis, which has reinforced the importance of collateral management in market operations. This development stems, on the one hand, from increased risk aversion among financial market participants and, on the other hand, from regulatory incentives.

Collateral management involves the implementation of a haircut mechanism to assess market-related risks. This haircut is considered an essential precautionary tool for protecting against collateral-related risks.

Treasury bonds can serve as collateral to protect against the risk of bank default. In adverse scenarios, these Treasury bonds are sold and exchanged by central banks in the money market. Their price in this market can fluctuate significantly compared to their issuance price, leading to a possible decline in the value of sovereign assets. In this context, central banks are exposed to market risk.

To safeguard against this risk, some central banks apply a uniform haircut rate to protect against potential market risks. However, this haircut rate may not accurately reflect the appropriate level.

Therefore, our objective is to propose avenues for improving the determination of the haircut by a central bank positioned in Africa. To achieve this, we adopt a quantitative approach that will estimate this haircut based on each maturity and tranche. Our study relies on a database covering the period from 2006 to 2015, including yield rates of Treasury bonds for various maturities. We will also utilize risk management tools, particularly those dedicated to bonds, to support our analysis.

The results of this study revealed that the aforementioned bank has established a haircut rate that only applies to long-term maturities. Therefore, it is essential for the central bank to reassess the established haircut rate and establish specific haircuts for each residual maturity.

Keywords: Collateral, Haircut, Treasury Bonds, Central Bank, Commercial Banks.

JEL Classification: M21

Paper type: Empirical Research

1. Introduction

Dans un contexte international caractérisé par des fluctuations économiques mondiales incertaines et disparates, la gestion prudente des risques financiers par les banques, conformément aux normes de sécurité et de liquidité, demeure cruciale. La complexité croissante des marchés financiers souligne l'importance capitale de la maîtrise de la gestion des risques, particulièrement au sein du secteur bancaire et financier, acteurs majeurs de toute économie. Cependant, les récentes crises financières mondiales témoignent de lacunes persistantes dans cette gestion des risques, soulignant la nécessité d'une anticipation et d'une préparation adéquates face aux crises potentielles.

À la suite de la crise financière de 2008 et des perturbations qui ont secoué le secteur financier, une intensification des normes en matière de collatéral a été observée, consolidant ainsi le rôle prépondérant de ce dernier dans la sécurisation des transactions. Malgré son association courante à la notion de garantie, le collatéral devrait être principalement considéré comme un outil de protection contre les risques de défaut de contrepartie, ce qui appelle à une évaluation prudente intégrant ce risque dans l'évaluation des actifs (Tobias Adrian et Hyun Song Shin (2008)). Cette évaluation permet d'identifier l'exposition, c'est-à-dire la perte potentielle encourue par le détenteur des contrats en cas de défaillance de la contrepartie, un processus essentiellement exprimé par la décote. Robert Merton (1995).

Dans ce cadre, il revient à la banque centrale la responsabilité de la gestion du collatéral. Toutefois, il est impératif de noter que cette gestion des titres éligibles représente une des tâches opérationnelles incontournables des banques centrales, sans pour autant négliger leur mission primordiale d'assurer la stabilité de l'activité économique et financière. En tant que régulateurs du système bancaire, les banques centrales ont la charge de gérer et de contrôler les risques financiers inhérents aux différentes opérations de marché.

Reliant cette démarche à la littérature existante, des travaux antérieurs ont mis en évidence l'importance de l'évaluation précise du collatéral et de la fixation adéquate du taux de décote dans la gestion des risques financiers (Robert Merton (1995) ; David M. Rowe (2006) ; Jon Gregory (2009) ; Pietro Veronesi (2010)). Ces études soulignent la nécessité d'adopter des approches quantitatives robustes pour évaluer le risque de défaut et d'ajuster les taux de décote en conséquence. De plus, elles insistent sur la pertinence d'une analyse approfondie du marché obligataire pour une gestion efficace des titres éligibles.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail de recherche, cherchant à établir une approche quantitative afin d'estimer des décotes appropriées pour les bons du trésor reçu comme garantie par une banque centrale positionnée en Afrique. Le recours à ladite approche se fera à travers l'utilisation des outils de gestion des risques tels que la durée, la sensibilité et la convexité, qui sont indispensables pour la gestion des risques obligataires (spécifiquement les bons du trésor), ainsi que la Value at Risk (Trigo da Silva, D. (2008)) qui est un outil crucial pour la gestion des risques de marché et ce en appliquant ses trois méthodes.

À l'heure actuelle, la banque centrale positionnée en Afrique applique un taux de décote de 5% aux bons du trésor reçus comme collatéral. Un taux qui a été fixé vers le début des années 90, au moment où les intervenants et les instruments étaient peu nombreux et le marché obligataire était limité. De même, le réaménagement du marché des Bons du Trésor, l'apparition de nouveaux instruments et le développement des indicateurs de mesure des risques impliquent une meilleure estimation des pertes en fonction de chaque durée résiduelle. Par conséquent, l'adaptation de différentes décotes pour chaque maturité sera la meilleure solution pour faire face aux changements de la structure du marché. C'est dans cette optique que s'inscrit la problématique du présent travail, à savoir : **Comment fixer des taux de décote appropriés au collatéral bon du trésor ?**

Dans cette optique, nous avons structuré notre analyse selon un plan articulé qui explore de manière systématique les différentes facettes de la gestion du collatéral et de son impact sur les

marchés financiers. Notre approche conceptuelle débutera par une exploration du rôle fondamental du collatéral en tant qu'outil de gestion des risques, mettant en lumière son influence sur la sécurité des transactions financières. Nous plongerons ensuite dans la valorisation du collatéral, en accordant une attention particulière au concept de décote, avec un examen approfondi de la fixation de cette décote sur le collatéral et un exemple récapitulatif illustratif du processus. L'éligibilité du collatéral, une dimension souvent négligée mais cruciale, sera également examinée. Nous élargirons ensuite notre champ d'investigation pour analyser le marché des bons du Trésor, examinant à la fois son fonctionnement sur le marché primaire et secondaire.

La deuxième partie de notre analyse consistera en une revue de littérature approfondie. Nous explorerons l'évolution de la gestion du collatéral depuis la crise financière de 2008, mettant en évidence les transformations et les nouvelles approches adoptées dans cette ère post-crise. Nous examinerons également le rôle spécifique des Bons du Trésor en tant que collatéral dans le secteur bancaire, en soulignant leur impact stratégique. Une exploration des outils quantitatifs utilisés dans l'évaluation de la décote ainsi qu'une analyse des risques de marché spécifiques aux Banques Centrales Africaines seront également incluses.

Ensuite, la méthodologie de recherche détaillera le terrain et les données de l'étude, le modèle de recherche adopté, et le traitement des données utilisé pour garantir la validité et la fiabilité de notre analyse. Les résultats obtenus à partir de l'application de notre méthodologie seront par la suite présentés, ouvrant la voie à une discussion approfondie des implications de ces résultats. En conclusion, nous récapitulerons les points saillants de notre analyse et identifierons les directions futures potentielles dans la gestion des risques financiers et la valorisation du collatéral.

2. Approche conceptuelle

2.1. Le collatéral comme outil de gestion des risques

Le collatéral est un actif fourni en garantie à un créancier afin de se protéger contre le risque de défaut de sa contrepartie. Lorsqu'une entité financière accorde un prêt, elle s'expose au risque que l'emprunteur ne rembourse pas intégralement le capital et les intérêts. Pour atténuer ce risque, le prêteur peut exiger que certains actifs soient utilisés comme garantie. Ainsi, en cas de non-remboursement, il peut vendre ces titres pour recouvrer les sommes dues (Moessner, R. (2017)). Les avantages du collatéral sont doubles : il réduit le risque de défaut pour le prêteur et permet à l'emprunteur d'obtenir de meilleures conditions de financement.

De plus en plus d'opérations exigent donc l'utilisation de collatéral, notamment pour sécuriser les opérations de pension livrée, les prêts sur marge, certaines émissions obligataires et les transactions sur les produits dérivés de gré à gré.

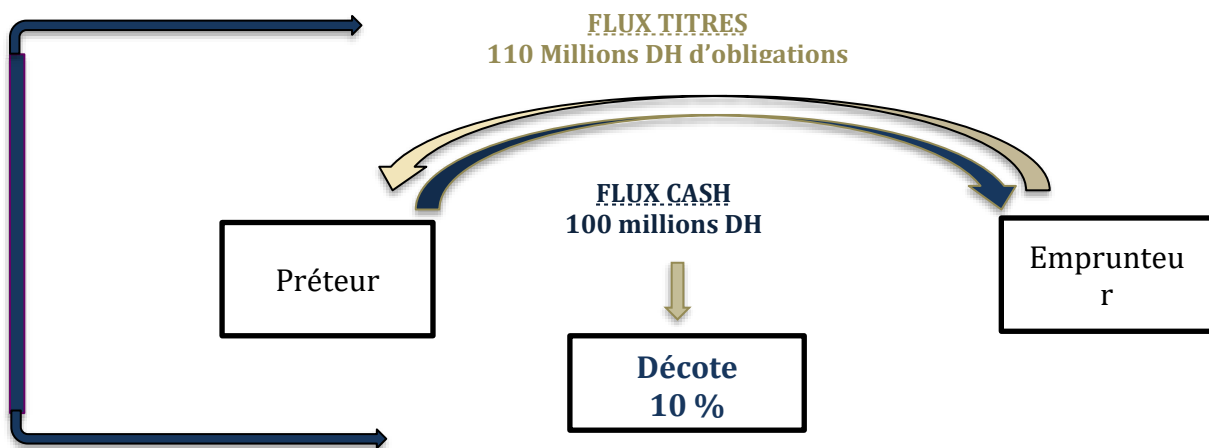
Les exigences en matière de collatéral sont des outils importants de gestion du risque de crédit. Le collatéral, qui correspond aux actifs promis aux prêteurs pour compenser le défaut de l'emprunteur, atténue les conséquences de la sélection adverse en réduisant les pertes encourues par le prêteur en cas de défaut de paiement sur le prêt. Si un emprunteur fait défaut, le prêteur peut vendre le collatéral et utiliser le produit de la vente pour récupérer les pertes subies. (Levy-Garboua, V., & Maarek, G. (2013)).

2.2. Valorisation du collatéral : la décote

2.2.1. La fixation de la décote sur le collatéral

Dans la section précédente, on a vu que le collatéral a pour but de diminuer le risque de défaut. L'application de décotes suit une autre finalité qui est de couvrir le risque du collatéral. Il est question d'adapter la valeur de marché des titres pour tenir compte du risque auquel pourrait être confronté le prêteur de liquidité qui est en mesure de vendre le collatéral en cas de défaut de la contrepartie.

Figure 1 : Processus d'application d'une décote sur le collatéral



Source : Élaboration personnelle

Une décote est appliquée sur un titre financier lorsque les marchés ne sont pas totalement efficaces, ce qui entraîne une dépréciation et une dégradation de sa valeur de marché par rapport à sa valeur réelle. La décote est donc une marge de sécurité que les banques centrales utilisent pour se protéger contre la baisse de la valeur des actifs souverains qu'elles détiennent. Cette marge de sécurité protège notamment contre le risque de contrepartie, la qualité et la volatilité des titres, ainsi que la liquidité limitée de ces titres.

Dans le cadre d'un repo, le prêt accordé est d'un montant inférieur à la valeur de marché du collatéral. Ainsi, le collatéral est évalué à son prix de marché, mais avec une décote qui augmente le montant du collatéral requis pour une même somme prêtée. Cette décote contribue donc à l'augmentation globale des besoins en collatéral.

La décote peut varier en fonction de la nature du collatéral et de l'émetteur. Les titres émis par différents émetteurs peuvent avoir des décotes plus ou moins élevées.

Il est important de noter que la décote est définie dans l'accord-cadre qui lie les deux parties. Son objectif est d'ajouter une marge de sécurité au créancier afin de prendre en compte les fluctuations potentielles de la valeur du marché.

Figure 2: Exemple de fixation de la décote



Source : Élaboration personnelle

Les banques commerciales ont la possibilité de trouver des financements auprès de la banque centrale. Ces prêts ne sont accordés par la banque centrale que contre du collatéral remis en garantie.

Les bons du trésor reçus comme collatéral peuvent être transmis directement d'un souscripteur à la banque centrale qui en assure la garde jusqu'à l'échéance de la créance couverte.

Pour se couvrir d'une évolution défavorable du prix des bons du trésor, la banque centrale peut demander à sa contrepartie une « décote ». Les bons du trésor vont alors être valorisés à un prix inférieur à leur valeur de marché théorique.

La décote peut dépendre de la nature du collatéral : dans le cas des bons du trésor, une décote de 5% est déterminé, c'est le titre le moins risqué parmi les titres de créances négociables car ils sont considérés entant que valeur sûre.

Cette décote est généralement supérieure à 100%, c'est-à-dire que l'on va surévaluer et surestimer la valeur du contrat de façon à demander davantage de bons. Si le montant de la décote est de 5% cela signifie que la valorisation prise en compte sur les titres correspondra à 105% du montant de cash échangé :¹

$$\text{Valorisation des bons} = \text{Montant de cash échangé} * (1 + \text{décote})$$

Nous pouvons considérer alors que le taux 5 % est une marge de sécurité que dispose la banque centrale pour se prémunir contre la baisse des actifs souverains qu'elle détient. 5% est alors la perte maximal qu'un titre peut subir sur le marché.

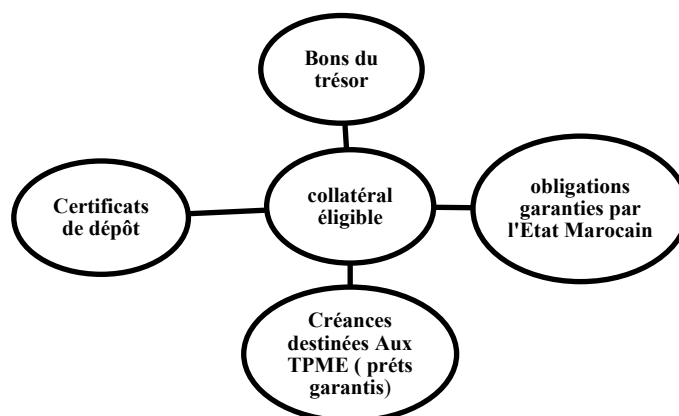
2.2.2. Exemple récapitulatif de la procédure

Prenons l'exemple du trésor qui fait une émission sur le marché primaire à un taux de 3%. Après séance d'adjudication, certains de ses bons sont émis à la banque commerciale « X » pour une rémunération déterminée et d'une valeur nominale unitaire de 100 000 dirhams.

Par la suite la banque commerciale « X » ressent un besoin de se refinancer, elle a alors recours à la banque centrale qui lui injecte des liquidités en contrepartie de collatéral. Arrivée à échéance, la banque commerciale « X » ne pouvant pas rembourser sa dette, la banque centrale est alors dans l'obligation de revendre les bons du trésor reçus au départ comme garantie. La valeur d'un bon peut baisser à 95000 dirhams. Pour se couvrir d'une évolution défavorable du prix des bons du trésor, la banque centrale peut demander à sa contrepartie une « décote ». Si le montant de la décote est de 5% cela signifie que la valorisation prise en compte sur les titres correspondra à 105% du montant de cash échangé. La banque commerciale « X » versera alors à la banque centrale des bons d'une valeur nominale unitaire de 105 000 dirhams.

2.3. Le collatéral éligible

Figure 3 : La gestion du collatéral éligible.



Source : *Élaboré par nos soins*

Les actifs admissibles aux opérations de politique monétaire sont évalués en utilisant les principes suivants :

¹ Source : Christine Lambert, les techniques des marchés financiers, (2015, p.170)

- Les bons du trésor sont évalués en se basant sur la courbe des taux de référence publiée quotidiennement par la banque centrale.
- Les titres de créance garantis par l'État et les titres de créances négociables admissibles aux opérations de politique monétaire sont évalués en utilisant la courbe des taux de référence publiée quotidiennement par la banque centrale. Cette évaluation peut inclure une prime de risque à la discrétion de la banque centrale.

Les titres admissibles aux opérations de politique monétaire sont soumis à des décotes et des appels de marge conformément à la convention-cadre sur les opérations de pension, signée entre la banque centrale et les contreparties des opérations de politique monétaire.

2.4. Le marché des bons du trésor

Selon Brueckner, B., Lez, P., & Nguyen, B. (2022), les bons du Trésor sont des actifs émis par le Trésor dans le but de lever des fonds à court terme. Ils sont considérés comme les actifs les plus facilement négociables, les plus sûrs et les plus liquides sur le marché monétaire.

Avant de déterminer les taux de décote appropriés pour les bons du Trésor, il est important de comprendre le fonctionnement du marché primaire par adjudication, de suivre l'évolution des émissions et de prendre en compte la structure du marché secondaire ainsi que les principaux acteurs qui y interviennent.

2.4.1. Le fonctionnement du marché primaire des bons du trésor

Le Trésor adopte une stratégie de financement basée sur la mobilisation de ressources financières pour répondre à ses besoins de financement et respecter ses engagements tels que le paiement des salaires, le remboursement de la dette intérieure à échéance, et le règlement des dépenses de fonctionnement, entre autres.

Ainsi, le Trésor finance ses besoins sur le marché intérieur en émettant des bons du Trésor par le biais d'adjudications.

Le marché primaire peut être décrit comme le marché des nouvelles émissions. Le Trésor émet régulièrement des bons du Trésor avec différentes échéances, généralement chaque semaine. Toute personne physique ou morale, qu'elle soit résidente ou non résidente, a la possibilité de participer aux adjudications des bons du Trésor.

2.4.2. Le fonctionnement du marché secondaire des bons du trésor

Les bons du Trésor qui sont échangés sur le marché secondaire ont pour objectif de maintenir le fonctionnement régulier du marché primaire et d'assurer la liquidité de ces titres. De plus, le marché secondaire joue un rôle important en fournissant au Trésor des informations sur les conditions du marché, ce qui lui permet d'améliorer les conditions de ses émissions afin de les rendre plus attractives. En d'autres termes, le marché secondaire agit comme un indicateur pour le Trésor, lui permettant de mieux comprendre les conditions du marché et d'adapter ses stratégies d'émission en conséquence pour attirer davantage d'investisseurs.

3. Revues de littérature

3.1. Évolution de la Gestion du Collatéral depuis la Crise Financière de 2008 :

La crise financière de 2008 a été déclenchée par la défaillance du marché hypothécaire américain, provoquant une crise systémique mondiale. Cette crise a mis en évidence les lacunes dans les pratiques de gestion des risques des institutions financières et a conduit à une remise en question fondamentale des approches traditionnelles de gestion du collatéral. Des études telles que celle de Acharya et al. (2009) ont souligné l'impact significatif de la crise de 2008 sur l'aversion au risque de contrepartie. Les institutions financières ont intensifié leur vigilance quant aux risques de défaut de contrepartie, ce qui a eu des répercussions directes sur la manière dont le collatéral est géré dans

les transactions financières. La revue de la littérature met en évidence les nouvelles pratiques qui ont émergé après la crise. Des travaux tels que ceux de Cetina et Preda (2017) montrent comment les institutions financières ont révisé leurs politiques de gestion du collatéral pour atténuer le risque de contrepartie, adoptant des approches plus prudentes et sophistiquées. De plus, les travaux de Borio et Zhu (2012) mettent en lumière l'influence des incitations réglementaires sur la gestion du collatéral. Les réformes post-crise ont vu l'introduction de normes plus strictes, influençant directement les politiques de gestion du collatéral des institutions financières. En outre, une analyse des tendances actuelles dans la gestion du collatéral, basée sur des recherches récentes, fournit une perspective sur la manière dont les institutions continuent à ajuster leurs pratiques en réponse à l'évolution des conditions économiques et réglementaires.

3.2. Rôle des Bons du Trésor en tant que Collatéral dans le Secteur Bancaire :

L'utilisation des bons du Trésor en tant qu'instruments de collatéral est une pratique répandue dans le secteur bancaire, et cette section se penche sur la manière dont ces titres sont devenus des choix privilégiés, en mettant particulièrement l'accent sur leur utilisation pour atténuer le risque de défaillance d'autres institutions financières. Une analyse historique, à l'instar du travail de Garbade (2012), pourrait retracer l'évolution de l'utilisation des bons du Trésor comme collatéral. Cela pourrait inclure les changements dans la perception de la sécurité de ces instruments au fil du temps. Des travaux comme ceux de Gorton et Metrick (2012) ont examiné comment les institutions financières utilisent les bons du Trésor pour atténuer le risque de contrepartie, en offrant une sécurité contre la défaillance d'autres institutions financières. L'utilisation des Bons du Trésor pour atténuer le risque de contrepartie repose sur la sécurité intrinsèque de ces instruments et sur les stratégies adoptées par les institutions financières pour intégrer ces bons dans leurs opérations. Ces mécanismes offrent une protection contre la volatilité et la défaillance d'autres acteurs du marché, renforçant ainsi la stabilité du système financier. Les Bons du Trésor continuent d'être un outil essentiel dans la gestion proactive des risques au sein du secteur financier. En outre, des études de cas, comme celle menée par Duffie et al. (2015), fournissent des preuves tangibles de l'impact effectif des Bons du Trésor comme collatéral dans des situations réelles de crise financière. Ces analyses renforcent la compréhension de la manière dont ces instruments contribuent à atténuer les risques de contrepartie, offrant ainsi des perspectives précieuses pour les praticiens de la finance et les responsables politiques dans la gestion des crises financières.

3.3. Gestion des Risques et Outils Quantitatifs dans l'Évaluation de la Décote :

Des méthodes statistiques, telles que l'analyse de la volatilité et des corrélations, sont essentielles pour comprendre les mouvements potentiels du marché. Les travaux de Jorion (2007) sur la gestion des risques financiers ont été explorés pour comprendre comment ces méthodes peuvent être appliquées à l'évaluation des décotes. De plus, l'utilisation de modèles d'évaluation des risques, comme les modèles Value at Risk (VaR) ou Expected Shortfall (ES), peut être cruciale dans la détermination des décotes. Des recherches telles que celles de McNeil, Frey, et Embrechts (2005) fournissent une base théorique solide pour ces modèles. Par ailleurs, l'examen de techniques quantitatives avancées, telles que les méthodes de Monte Carlo ou les modèles d'évaluation stochastique, peut être crucial dans la gestion des risques complexes associés au collatéral. Les travaux de Glasserman (2004) sur la modélisation financière stochastique ont fourni des perspectives utiles. L'analyse de la sensibilité joue également un rôle clé dans la compréhension de la robustesse des évaluations de décotes. Des recherches telles que celles de Saltelli et al. (2008) sur les méthodes d'analyse de sensibilité ont inclus cette composante dans l'évaluation des risques.

3.4. Analyse des Risques de Marché pour les Banques Centrales Africaines :

L'analyse des risques de marché pour les banques centrales africaines doit être solidement ancrée dans une compréhension approfondie du contexte économique régional. Le continent africain est

diversifié, avec des économies variées en termes de taille, de structure et de dynamique. Ainsi, il est crucial de prendre en compte les particularités des différentes régions pour élaborer des stratégies de gestion des risques efficaces.

La stabilité financière en Afrique, un sujet exploré par Ncube et al. (2014), offre un éclairage sur la robustesse du système financier dans divers pays africains. Cette recherche peut couvrir des aspects tels que la réglementation financière, la santé des institutions financières, la solidité des marchés de capitaux et la résilience aux chocs économiques. Une compréhension approfondie de ces éléments permet aux banques centrales d'évaluer le niveau de risque systémique et d'adapter leurs politiques en conséquence.

Le marché financier africain se caractérise par des particularités qui influent directement sur les risques de marché. Les travaux de Claessens et al. (2018) sur le développement financier en Afrique offrent des perspectives précieuses sur ces particularités.

- **Faible Pénétration Financière** : Dans de nombreux pays africains, le secteur financier peut être caractérisé par une faible pénétration, avec une proportion importante de la population qui n'a pas accès aux services bancaires traditionnels. Cette caractéristique peut entraîner des risques spécifiques liés à l'inclusion financière et à la stabilité du système.
- **Dépendance aux Ressources Naturelles** : Certains pays africains dépendent fortement des revenus tirés des ressources naturelles, telles que le pétrole, le gaz et les minéraux. Les fluctuations des prix des matières premières peuvent avoir un impact significatif sur la stabilité économique et financière, introduisant des risques de marché liés aux industries extractives.
- **Marchés Émergents et Frontaliers** : Les marchés financiers en Afrique comprennent une combinaison de marchés émergents et de marchés frontaliers. Ces marchés peuvent être moins liquides et plus volatils que ceux des économies développées, ce qui pose des défis particuliers en matière de gestion des risques.
- **Diversité des Systèmes Financiers** : La diversité des systèmes financiers, avec des structures allant des banques traditionnelles aux institutions de microfinance, influence la manière dont les risques de marché sont transmis et gérés dans ces économies.

En intégrant une compréhension approfondie de ces particularités dans l'analyse des risques de marché, les banques centrales africaines peuvent élaborer des politiques de gestion des risques plus adaptées à la réalité économique et financière de la région. Cela contribue à renforcer la résilience du système financier face aux défis potentiels.

4. Méthodologie de Recherche :

La méthodologie de recherche sera structurée en trois sections principales : le terrain et les données de l'étude, le modèle de recherche, et le traitement des données.

4.1. Terrain et Données de l'Étude :

Contexte : La recherche se concentre sur la gestion du collatéral, en particulier sur l'estimation des décotes pour les bons du Trésor utilisés comme garantie par une banque centrale en Afrique. Cette étude intervient dans le contexte post-crise financière de 2008, où la demande de garanties pour les actifs a considérablement augmenté.

Data et Source : Les données utilisées couvrent la période de 2006 à 2015 et incluent les taux de rendement des bons du Trésor pour différentes échéances (court terme, moyen terme, long terme). Ces données seront obtenues à partir des bases de données de la banque centrale positionnée en Afrique.

Tableau 1 : Aperçu des taux de rendement appliqué aux bons du trésor

MATURITÉ DATE	13 s.	26 s.	52 s.	2 a.	5 a.	10 a.	15 a.	20 a.	30 a.
27/03/2015	2,509%	2,543%	2,604%	2,714%	3,204%	3,247%	3,698%	4,168%	4,999%
26/03/2015	2,508%	2,552%	2,607%	2,714%	3,191%	3,246%	3,698%	4,168%	4,999%
25/03/2015	2,508%	2,547%	2,609%	2,714%	3,114%	3,243%	3,663%	4,098%	4,999%
24/03/2015	2,508%	2,548%	2,606%	2,721%	3,037%	3,240%	3,695%	4,153%	4,999%
23/03/2015	2,508%	2,548%	2,562%	2,682%	3,037%	3,240%	3,695%	4,153%	4,999%
20/03/2015	2,508%	2,549%	2,619%	2,736%	3,037%	3,240%	3,695%	4,153%	4,999%
19/03/2015	2,508%	2,549%	2,619%	2,730%	3,037%	3,240%	3,695%	4,153%	4,999%
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
08/12/2006	2,566%	2,601%	2,710%	2,820%	3,074%	3,432%	3,651%	3,817%	3,955%
07/12/2006	2,566%	2,601%	2,710%	2,832%	3,092%	3,427%	3,639%	3,744%	3,955%
06/12/2006	2,566%	2,570%	2,697%	2,832%	3,082%	3,427%	3,651%	3,817%	3,961%
05/12/2006	2,566%	2,600%	2,699%	2,841%	3,119%	3,458%	3,647%	3,796%	3,978%
04/12/2006	2,524%	2,576%	2,689%	2,856%	3,121%	3,447%	3,649%	3,809%	3,980%
01/12/2006	2,480%	2,608%	2,704%	2,856%	3,118%	3,440%	3,649%	3,809%	3,980%

Source : Banque centrale positionnée en Afrique

3.2. Modèle de Recherche :

Objectif de l'Étude : L'objectif principal est d'établir une approche quantitative basée sur des données réelles du marché obligataire pour estimer des décotes appropriées pour les bons du Trésor utilisés comme garantie par la banque centrale en question.

Hypothèses : Deux hypothèses sont formulées :

- La banque centrale a sous-estimé le taux de décote, exposant potentiellement la banque à des pertes.
- La banque centrale a surestimé le taux de décote, cherchant à se protéger totalement contre le risque de marché et potentiellement sanctionner d'autres banques.

Outils de Travail :

- La base de données comprend les taux de rendement des bons du Trésor pour différentes maturités.
- Utilisation du logiciel tableur et de calcul Microsoft Excel.
- Application d'outils de gestion des risques tels que la duration, la sensibilité (Annexe 1), la convexité (Annexe 2), et la Value at Risk (VaR) (Annexe 3,4,5).

3.3. Traitement des Données :

Logiciel : Microsoft Excel sera utilisé pour effectuer des analyses statistiques et pour appliquer les outils de gestion des risques. Pour la VaR, la méthode paramétrique (Annexe 3), historique (Annexe 4), et Monte Carlo (Annexe 5), sera explorée, avec des conditions spécifiques à respecter pour chaque méthode.

Horizon de Temps : L'horizon de temps pour les analyses de VaR sera de 7 jours, avec deux seuils de confiance (99% et 95%).

Cette méthodologie assure une approche structurée et rigoureuse pour atteindre les objectifs de recherche, en intégrant des données réelles du marché obligataire et en utilisant des outils quantitatifs robustes pour estimer les décotes appropriées.

5. Résultats et discussions

5.1. Résultats :

Jadis, le marché monétaire était ouvert uniquement aux banques qui y ajustaient leurs besoins/excédents de liquidités. Le recours au marché obligataire était limité, les intervenants et

les instruments étaient peu nombreux, les outils ne permettaient aucune comparaison entre les actifs et ne répondaient pas aux espérances des différents opérateurs de la sphère financière. Vers le début des années 90, le taux de décote de 5% a été appliqué pour toutes les maturités des bons du trésor. Aujourd’hui, il est notoire que la sensibilité et le risque des titres augmentent en fonction de chaque durée résiduelle. Or, la décote appliquée par une banque centrale positionnée en Afrique depuis la nuit des temps ne répond pas à cette évidence. Aujourd’hui, avec l’ouverture du marché monétaire à de nouveaux acteurs, le réaménagement du marché des Bons du Trésor, l’apparition de nouveaux instruments, le développement des indicateurs de mesure des risques et l’élargissement du marché obligataire, une estimation des pertes en fonction de certains instruments devient probante.

5.1.1. Comparaison avec la Banque Centrale Européenne :

Une comparaison avec la BCE a été effectuée, mettant en évidence les taux de décote appliqués en fonction de la notation et de la durée résiduelle des maturités. Cela a permis d’évaluer la cohérence de la décote actuelle par rapport aux pratiques internationales.

Tableau 2 : Les décotes appliquées par la Banque Centrale Européenne

	Durée résiduelle des maturités	Titres de créances des administrations centrales et titres de créances émis par les banques centrales
		Coupon fixe
Notation AAA à A-	0-1	0.5
	1-3	1.5
	3-5	2.5
	5-7	3
	7-10	4
	>10	5.5

Source : site officiel de la banque centrale européenne

5.1.2. Résultats de la VaR sur un horizon de 7 jours :

Le tableau présenté ci-dessous résume les résultats obtenus à travers les trois méthodes de la VAR : Paramétrique, Historique, et Monté Carlo. Nous avons opté pour un niveau de confiance de 99% en raison de la considération selon laquelle les actifs souverains sont réputés être des actifs sûrs, justifiant ainsi un seuil de confiance élevé.

Il est notable que pour certaines maturités, deux des méthodes génèrent des résultats similaires, ce qui constitue une confirmation mutuelle et renforce ainsi la fiabilité de ces indicateurs. Cette convergence dans les résultats peut être considérée comme un élément essentiel pour établir une décote appropriée. Cependant, pour les maturités présentant des résultats divergents, nous prendrons en considération le principe de la sensibilité, qui souligne que le risque associé aux titres augmente proportionnellement à chaque maturité :

Tableau 3: Résultats obtenus pour un horizon de 7 jours, pour un intervalle de confiance de 99% et pour chaque tranche de maturité

MATURITÉ	13 s. à 2ans	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	30 ans
Var paramétrique	0.35%	1%	2%	3%	5%	9%
Var historique	0,5%	1%	3%	3%	5%	3%
Var Monté Carlo	0,5%	2%	4%	6%	9%	17%

Source : Élaboré par nos soins

Nous avons ajusté diverses décotes en fonction des trois méthodes appliquées à la Value at Risk (VaR), tout en tenant compte du principe de la sensibilité qui confirme l’augmentation du risque des Bons du Trésor en fonction de chaque durée résiduelle. Ainsi, nous déduisons les décotes suivantes :

Tableau 4 : Ajustement des décotes en fonction de chaque durée résiduelle

MATURITÉ	13 s. à 2ans	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	30 ans
DÉCOTE	0,5%	1%	2%	3%	5%	9%

Source : Élaboré par nos soins

5.1.3. Propositions de Taux de Décote Ajustés :

Les résultats scientifiques de cette étude suggèrent que la banque centrale peut améliorer la fixation de sa décote en ajustant les taux en fonction des maturités spécifiques.

Les ajustements proposés visent à garantir une protection adéquate tout en évitant une surévaluation qui pourrait avoir des implications sur d'autres institutions financières.

Ces résultats scientifiques offrent des orientations pratiques pour la banque centrale en vue d'optimiser sa gestion des risques liés aux actifs souverains, tout en s'alignant sur les meilleures pratiques internationales. La méthodologie rigoureuse utilisée et les ajustements recommandés contribuent à renforcer la robustesse du cadre de gestion des collatéraux.

Tableau 4: Taux de décote à recommander aux actifs souverains

BON DU TRÉSOR	DUREE RESIDUELLE DES MATURITES	Titres de créances des administrations centrales et titres de créances émis par les banques centrales
		Coupon fixe
	0-2	0.5
	2-5	1
	5-10	2
	10-15	3
	>15	5

Source : Élaboré par nos soins

5.2. Discussion :

La comparaison des taux de décote de la banque centrale avec ceux de la Banque Centrale Européenne (BCE) soulève des questions cruciales sur l'alignement avec les normes internationales. Des études telles que celles de Acharya et al. (2011) sur les pratiques de gestion des collatéraux ont fourni des insights supplémentaires sur les meilleures pratiques mondiales. Ces recherches jettent une lumière significative sur la nécessité d'harmoniser les approches de décote avec les standards internationaux, renforçant ainsi la pertinence et la crédibilité des pratiques nationales.

De plus, la variabilité des résultats de la Value at Risk (VaR) en fonction de la maturité des actifs est cohérente avec la littérature sur la gestion des risques obligataires. Les travaux de Hull (2012) sur la gestion des risques financiers offrent une perspective approfondie sur l'utilisation de la VaR dans ce contexte. Ces recherches mettent en lumière l'importance de prendre en considération la durée résiduelle des actifs dans l'évaluation des risques, soulignant ainsi la nécessité d'une approche nuancée dans la gestion des portefeuilles.

Par ailleurs, l'application du principe de la sensibilité pour ajuster les taux de décote recommandés est étayée par des théories de gestion des risques. Les ouvrages de John C. Hull (2012), expert renommé en gestion des risques financiers, ont apporté des éclairages sur l'importance de la sensibilité dans l'évaluation des risques. Ces travaux soulignent la nécessité de tenir compte des fluctuations des taux d'intérêt et d'autres facteurs dans la gestion des risques liés aux actifs, contribuant ainsi à une prise de décision plus informée.

La discussion sur la nécessité de garantir une protection adéquate tout en évitant une surévaluation peut être renforcée par les recherches de Jorion (2007) sur la gestion des risques financiers, mettant en avant les implications de la surévaluation des actifs. Les enseignements tirés de ces recherches soulignent la délicatesse de l'équilibre entre la nécessité de sécurité et la prévention de la

surévaluation excessive, offrant ainsi des directives utiles pour les décideurs et les praticiens du secteur financier.

En outre, les implications pratiques pour la gestion des collatéraux peuvent être étayées par des études telles que celles de Jean-Charles Rochet (2010) sur la gestion des risques bancaires. Les travaux de Rochet offrent des analyses approfondies des pratiques de gestion des risques dans le secteur bancaire, contribuant à définir des cadres robustes et adaptatifs pour les institutions financières dans la gestion quotidienne de leurs portefeuilles de collatéraux. Ces références, en combinant les perspectives de Rochet avec d'autres experts du domaine, ouvrent la voie au développement de stratégies de gestion des risques plus holistiques et efficaces, alignées sur les meilleures pratiques internationales.

6. Conclusion

La présente étude a exploré en profondeur la gestion du collatéral et la fixation des taux de décote par une banque centrale en Afrique, en mettant l'accent sur l'utilisation des bons du Trésor. Chaque section a été détaillée pour fournir une compréhension approfondie des éléments théoriques et méthodologiques de notre recherche.

Dans la première section, l'évolution post-crise financière de 2008 a été analysée, soulignant l'importance croissante de la gestion du collatéral dans un contexte de régulations renforcées et d'aversion au risque de contrepartie. Cette section a mis en lumière la nécessité d'ajuster les pratiques de gestion du collatéral pour mieux répondre aux nouveaux défis du marché.

La méthodologie de recherche, présentée dans la deuxième section, a mis en avant une approche quantitative basée sur des données réelles du marché obligataire. L'utilisation de la VaR et d'outils de gestion des risques a fourni une base solide pour évaluer les taux de décote appropriés. Les hypothèses et les outils de travail ont été rigoureusement définis pour garantir la robustesse des résultats.

Une synthèse générale des résultats a révélé que la banque centrale en question applique actuellement une décote qui ne correspond qu'aux échéances à long terme des bons du Trésor. Les ajustements proposés, basés sur une évaluation plus fine des risques, suggèrent la nécessité d'une réévaluation des taux de décote pour chaque durée résiduelle.

Sur le plan théorique, cette étude contribue à la littérature en démontrant la nécessité d'adapter les pratiques de gestion du collatéral en fonction des caractéristiques spécifiques des actifs souverains. Les ajustements recommandés ont des implications pratiques significatives pour la gestion des risques dans le contexte africain.

Malgré ses contributions, cette étude présente des limites, notamment la période de données limitée de 2006 à 2015. Les perspectives de recherche futures pourraient inclure une analyse plus approfondie des interactions entre les politiques monétaires, les fluctuations du marché, et la gestion du collatéral. Des études longitudinales pourraient également renforcer la validité des conclusions.

En guise de recommandation, il est suggéré que la banque centrale en question reconsidère ses taux de décote en adoptant une approche plus nuancée basée sur les durées résiduelles spécifiques. Une surveillance continue du marché et des ajustements réguliers sont également recommandés pour s'adapter aux évolutions du contexte financier.

En conclusion, cette étude apporte des éclairages précieux sur la gestion du collatéral dans le contexte africain, offrant des perspectives théoriques et empiriques pour renforcer la résilience des politiques de gestion des risques.

Références

- (1). Acharya, V., & Bisin, A. (2011) Collateral and Risk Mitigation in Derivatives Markets" ,The Review of Financial Studies, Volume 24, Issue 10, Pages 3434–3480
- (2). Acharya, V., Engle, R., & Richardson, M. (2009). Capital shortfall: A new approach to ranking and regulating systemic risks. *American Economic Review*, 99(2), 59-64.
- (3). Acharya, V., Philippon, T., Richardson, M., & Roubini, N. (2009). The financial crisis of 2007-2009: Causes and remedies. *Restoring financial stability: how to repair a failed system*, 1-56.
- (4). Alagidede, P., & Panagiotidis, T. (2010). Modelling monetary policy in a dual financial market in Africa. *Journal of Policy Modeling*, 32(2), 270-281.
- (5). Anne-Marie, R. F. (2017). *Essais sur la liquidité, la banque centrale et ses actions en dernier ressort* (Doctoral dissertation, université Paris).
- (6). Anne-Marie, R. I. E. U. (2018). Politique monétaire et stabilité financière. Working papier, Université Paris.
- (7). Bentoglio*, G., & Guidoni*, G. (2009). Les banques centrales face à la crise. *Revue de l'OFCE*, (3), 291-333.
- (8). Bertrand Jacquillat, Bruno Solnik, Christophe pérignon (2009) « Marchés Financiers : Gestion de portefeuille et des risques », 5ème édition, DUNOD, Paris.
- (9). Borio, C., & Zhu, H. (2012). Capital regulation, risk-taking and monetary policy: A missing link in the transmission mechanism? *Journal of Financial Stability*, 8(4), 236-251.
- (10). Bouveret, A., Brahmi, A., Kalantzis, Y., Olmedo, A., & Sorbe, S. (2009). Politiques monétaires non conventionnelles: un bilan. *Economie prevision*, 190191(4), 161-168.
- (11). Brueckner, B., Lez, P., & Nguyen, B. (2022). La stratégie de collatéral de politique monétaire à l'épreuve de la crise Covid 19. *Bulletin de la Banque de France*, (241).
- (12). Cetina, I., & Preda, A. (2017). The collateral turn: An overview of the two-way collateralization of markets. *Journal of Cultural Economy*, 10(2), 127-136.
- (13). Christine Lambert (2015) « Les techniques des marchés financiers » 2ème édition, ed.ELLIPSE,
- (14). Claessens, S., Coleman, N., & Donnelly, M. (2018). 'Greening' development finance in Africa. *Development Policy Review*, 36(S2), O173-O194.
- (15). Crouhy M., D. Galai ET R. Mark (2001) "Risk Management" McGraw Hill, Chapitre 5 "Measuring Market Risk: The VaR Approach.
- (16). Dewatripont, M., Rochet, J. C., & Tirole, J. (2010). *Balancing the banks: Global lessons from the financial crisis*. Princeton University Press.
- (17). Duffie, D., Krishnamurthy, A., & Sapriza, H. (2015). Liquidity-driven runs: Theory and new evidence from airline crashes. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 55-109.
- (18). Francesco Moresino (2007) Cours « La Value at Risk »
- (19). Frederic Mishkin (2009) « Monnaie, banque et marchés financiers » 9ème édition, Pearson, Paris
- (20). Garbade, K. D. (2012). Birth of a market: The U.S. Treasury securities market from the great war to the great depression. MIT Press.
- (21). Gelb, A., Dehn, J., & Board, C. P. R. (2017). Oil to cash: Fighting the resource curse through cash transfers. Center for Global Development.
- (22). Gérémy Morvan (2014) « Marchés et instruments financiers », 2eme edition,d. Dunod, France, Paris.
- (23). Glasserman, P. (2004). Monte Carlo methods in financial engineering. Springer.
- (24). Gorton, G., & Metrick, A. (2012). Securitized Banking and the Run on Repo. *Journal of Financial Economics*, 104(3), 425-451.
- (25). Gürkaynak, R., & Sack, B. (2005). The sensitivity of long-term interest rates to economic

- news: Evidence and implications for macroeconomic models. *American Economic Review*, 95(1), 425-436.
- (26). Hull, J. (2012). *Risk management and financial institutions, + Web Site* (Vol. 733). John Wiley & Sons.
- (27). Hull, J. C. (2012). *Optionen, Futures und Andere Derivate: 8., Aktualisierte Auflage*. Pearson Education Deutschland GmbH.
- (28). Jazbec, B. (2018). *Central Bank Collateral Frameworks: Principles and Policies*. Bank for International Settlements.
- (29). Jena, S. P., & Shu, Q. (2014). Exchange rate exposure of currency carry trades. *International Review of Economics & Finance*, 31, 71-84.
- (30). Jorion, P. (2007). *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk*. McGraw-Hill.
- (31). Krishnamurthy, A., & Vissing-Jorgensen, A. (2012). The ins and outs of LSAPs. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2011(2), 293-337.
- (32). Levy-Garboua, V., & Maarek, G. (2013). La contrainte cachée du collatéral. *Revue d'économie financière*, 109(1), 197-220.
- (33). Levy-Garboua, V., & Maarek, G. (2013). Les théories du risque de crédit. *Revue d'économie financière*, (110), 111-129.
- (34). Masters, B. (2014). The Repo Market: A New Source of Systemic Risk? *Journal of Economic Perspectives*, 28(4), 3-28.
- (35). McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2005). *Quantitative risk management: Concepts, techniques, and tools*. Princeton University Press.
- (36). Ncube, M., Anyanwu, J. C., & Hausken, K. (2014). Inequality, economic growth and poverty in the Middle East and North Africa (MENA). *African Development Review*, 26(3), 435-453.
- (37). Pascal Alphonse, Gerard Desmuliers, Pascal Grandin, Michel Levasseur (2013) « Gestion de portefeuille et marchés financiers » 2^{ème} édition, ed.pearson, France
- (38). Pennacchi, G. G., & Vermaelen, T. (2010). The Collateral Value of Corporate Loans. *Review of Financial Studies*, 23(3), 1058-1080.
- (39). Saltelli, A., Ratto, M., Andres, T., Campolongo, F., Cariboni, J., Gatelli, D., ... & Tarantola, S. (2008). *Global sensitivity analysis: The primer*. John Wiley & Sons.
- (40). Thierry Roncalli (2009) « La gestion des risques financiers », 2^{ème} édition, ed. Economica.France
- (41). Trigo da Silva, D. (2008). *La Value at Risk, un outil de gestion du risque discutable?* (Doctoral dissertation, Haute école de gestion de Genève).
- (42). Y simon et D lautier(2009) « Finance internationale, la gestion des risques internationaux », 9^{ème} édition, Economica, France

ANNEXE 1 : SENSIBILITE DES BDT

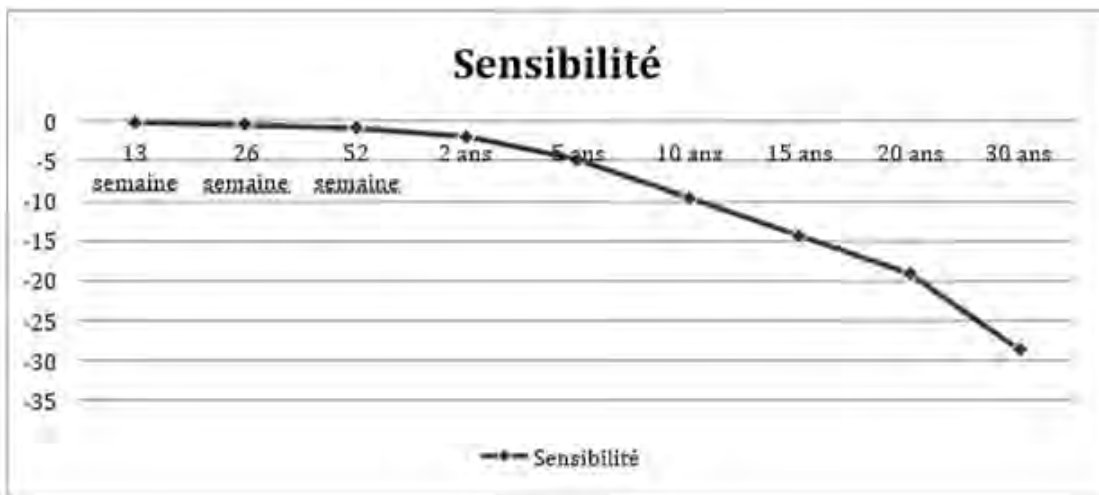
$$S = -D/(1+Y) ; D' = D/(1+Y)$$

Avec: S= sensibilité/ D = la duration/ Y= taux de rendement/ D'= duration modifiée

MATURITÉ DATE	13 s.	26 s.	52 s.	2 a.	5 a.	10 a.	15 a.	20 a.	30 a.
26/03/2015	-0,2439	-0,4876	-0,9746	-1,9472	-4,8448	-9,6855	-14,4651	-19,1998	-28,5717
25/03/2015	-0,2439	-0,4876	-0,9746	-1,9472	-4,8454	-9,6856	-14,4651	-19,1998	-28,5718
24/03/2015	-0,2439	-0,4876	-0,9746	-1,9472	-4,8490	-9,6859	-14,4699	-19,2126	-28,5716
23/03/2015	-0,2439	-0,4876	-0,9746	-1,9470	-4,8526	-9,6862	-14,4656	-19,2025	-28,5718
20/03/2015	-0,2439	-0,4876	-0,9750	-1,9478	-4,8526	-9,6862	-14,4656	-19,2025	-28,5718
19/03/2015	-0,2439	-0,4876	-0,9745	-1,9467	-4,8526	-9,6862	-14,4656	-19,2025	-28,5718

: : : : : : : : :

08/12/2006	-0,243744	-0,487324	-0,973620	-1,945139	-4,850875	-9,668219	-14,47166	-19,26468	-28,85862
07/12/2006	-0,243744	-0,487324	-0,973620	-1,944915	-4,850060	-9,668677	-14,47334	-19,27818	-28,85869
06/12/2006	-0,243744	-0,487472	-0,973738	-1,944915	-4,850517	-9,668677	-14,47166	-19,26463	-28,85696
05/12/2006	-0,243744	-0,487328	-0,973720	-1,944744	-4,848763	-9,665776	-14,47212	-19,26853	-28,85227
04/12/2006	-0,243845	-0,487443	-0,973817	-1,944465	-4,848681	-9,666786	-14,47184	-19,26600	-28,85172
01/12/2006	-0,243950	-0,487292	-0,973668	-1,944465	-4,848823	-9,667427	-14,47184	-19,26600	-28,85172



ANNEXE 2 : CONVEXITE DES BDT

$$C = S * \frac{dy}{y}$$

=

$$\frac{dp}{p} = -D/(1+Y) * \frac{dy}{y}$$

Avec:

C= la convexité

S = la sensibilité

$\frac{dy}{y}$ = variation des taux de rendement

Avec:

$\frac{dp}{p}$ = variation des prix

D = la duration

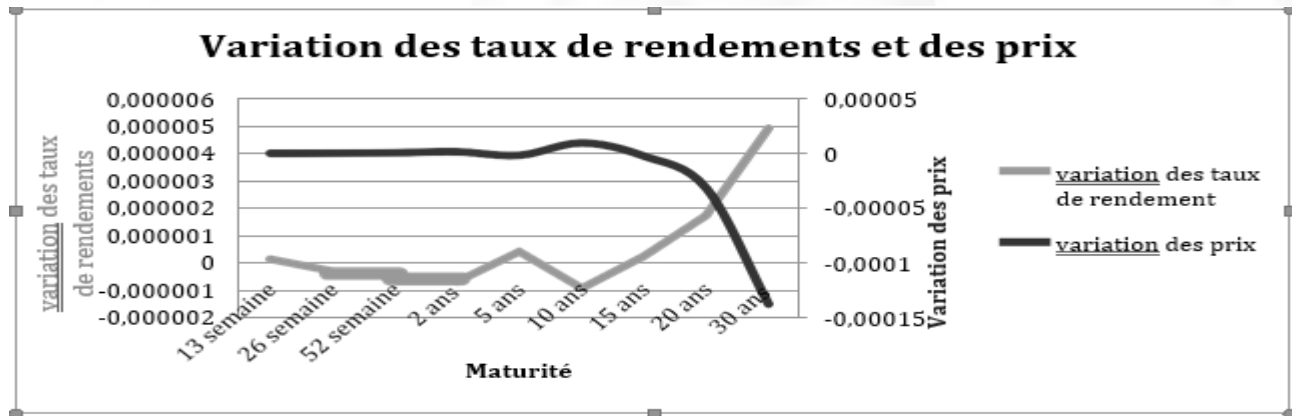
Y= taux de rendement

$\frac{dy}{y}$ = variation des taux de rendement

Sur la base de ces deux formules, on obtient le tableau suivant :

Tableau : variation des prix des BDT

MATURITÉ DATE	COURT TERME			MOYEN TERME			LONG TERME		
	13 s.	26 s.	52 s.	2 a.	5 a.	10 a.	15 a.	20 a.	30 a.
27/03/2015	-0,0000019	0,0000409	0,0000221	0,0000001	-0,00006318	-0,0000562	0,0000000	0,0000000	-0,0001025
26/03/2015	-0,0000018	-0,0000253	0,0000185	0,0000000	-0,00036983	-0,0003288	-0,0050081	-0,0133579	0,0002090
25/03/2015	0,0000000	0,0000085	-0,0000223	0,0001385	-0,00037743	-0,0002933	0,0045010	0,0105399	-0,0001648
24/03/2015	0,0000000	0,0000000	-0,0004337	-0,0007518	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
23/03/2015	0,0000000	0,0000039	0,0005615	0,0010594	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0000000
08/12/2006	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,0002309	0,0008400	-0,0004739	-0,0017445	-0,0140080	0,0000115
07/12/2006	0,0000000	-0,0001519	-0,0001212	0,0000000	-0,0004712	0,0000000	0,0017447	0,0140727	0,0017096
06/12/2006	0,0000000	0,0001480	0,0000183	0,0001758	0,0018092	0,0030008	-0,0005274	-0,0040727	0,0048943
05/12/2006	-0,0001028	-0,0001182	-0,0000995	0,0002862	0,0000840	-0,0010443	0,0003197	0,0025879	0,0005770
04/12/2006	-0,0001081	0,0001544	0,0001523	0,0000000	-0,0001460	-0,0006627	0,0000000	0,0000000	0,0000000



ANNEXE 3 : VAR PARAMETRIQUE

- Résultat de la VAR paramétrique à 1 jour

13 s.	26 s.	52 s.	2 a.	5 a.	10 a.	15 a.	20 a.	30 a.
MOYENNE ARITHMÉTIQUE								
0,000000	0,000000	0,000001	0,000001	-0,000002	0,000010	-0,000003	-0,000032	-0,000138
ECART TYPE								
0,00008	0,00014	0,00028	0,00057	0,00149	0,00310	0,00513	0,00781	0,01493
VAR PARAMÉTRIQUE (99%,1 JOUR)								
0,017%	0,033%	0,065%	0,132%	0,345%	0,719%	1,191%	1,816%	3,478%
PERTE (pour chaque investissement de 100000 MAD)								
17 MAD	33 MAD	65 MAD	132 MAD	345 MAD	719 MAD	1 191 MAD	1 816 MAD	3 478 MAD
VAR PARAMÉTRIQUE (95%,1 JOUR)								
0,01%	0,02%	0,05%	0,09%	0,24%	0,51%	0,84%	1,28%	2,48%
PERTE (pour chaque investissement de 100000 MAD)								
12 MAD	23 MAD	46 MAD	93 MAD	244 MAD	508 MAD	842 MAD	1284 MAD	2462 MAD

• **Résultat de la VAR paramétrique à 7 jour**

VAR PARAMÉTRIQUE (99%, 7 JOUR)								
$2,65 = \sqrt{7}$								
0,0460%	0,0871%	0,1705%	0,3490%	0,9113%	1,8989%	3,1442%	4,7936%	9,1813%
PERTE (<u>pour</u> chaque investissement de 100000 MAD)								
46,05	87,11	170,52	349,04	911,30	1898,92	3144,18	4793,62	9181,27
VAR PARAMÉTRIQUE (95%, 7 JOUR)								
$2,65 = \sqrt{7}$								
0,033%	0,062%	0,121%	0,247%	0,646%	1,345%	2,228%	3,398%	6,515%
PERTE (<u>pour</u> chaque investissement de 100000 MAD)								
33 MAD	62 MAD	121 MAD	247 MAD	646 MAD	1345 MAD	2228 MAD	3398 MAD	6515 MAD

ANNEXE 4 : VAR HISTORIQUE

• **Résultat de la VAR historique à 1 jour et à un intervalle de confiance de 99 %**

13 s.	26 s.	52 s.	2 a.	5 a.	10 a.	15 a.	20 a.	30 a.
VAR PARAMÉTRIQUE (99 %, 1 JOUR)								
-0,03%	-0,04%	-0,09%	-0,20%	-0,41%	-1,12%	-1,30%	-1,96%	-1,06%
PERTE (<u>pour</u> chaque investissement de 100000 MAD)								
29 MAD	43 MAD	91 MAD	196MAD	412 MAD	1123 MAD	1298 MAD	1957 MAD	1 059 MAD

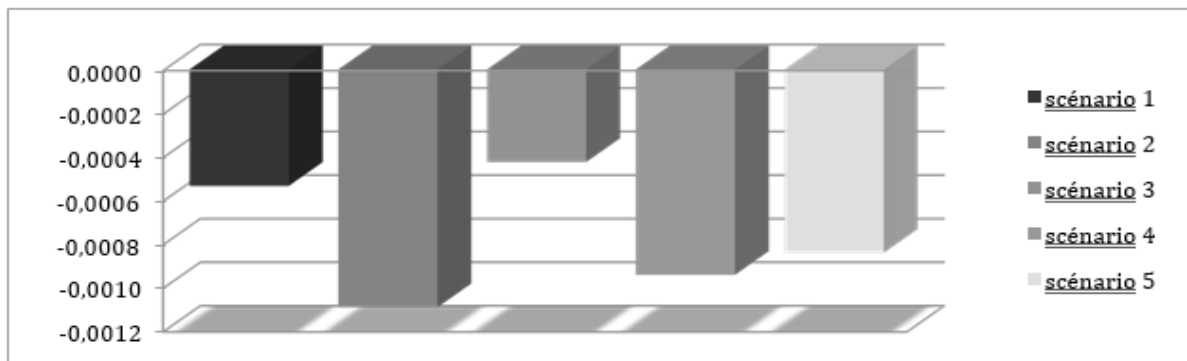
• **Résultat de la VAR historique à 1 jour et à un intervalle de confiance de 95 %**

13 s.	26 s.	52 s.	2 a.	5 a.	10 a.	15 a.	20 a.	30 a.
VAR PARAMÉTRIQUE (95%,1 JOUR)								
-0,005%	-0,011%	-0,030%	-0,072%	-0,146%	-0,251%	-0,261%	-0,071%	-0,010%
PERTE (<u>pour</u> chaque investissement de 100000 MAD)								
5 MAD	11 MAD	30 MAD	72 MAD	146 MAD	251 MAD	261 MAD	71 MAD	10 MAD

• **Résultat de la VAR historique à 7 jour**

VAR HISTORIQUE (99% ; 7 JOUR)								
$2,65 = \sqrt{7}$								
-0,1%	-0,1%	-0,2%	-0,5%	-1,1%	-3,0%	-3,4%	-5,2%	-2,8%
PERTE (pour chaque investissement de 100000 MAD)								
77 MAD	115 MAD	242 MAD	520 MAD	1091 MAD	2971 MAD	3434 MAD	5178 MAD	2803 MAD
VAR HISTORIQUE (95% ; 7 JOUR)								
$2,65 = \sqrt{7}$								
-0,01%	-0,03%	-0,08%	-0,19%	-0,39%	-0,66%	-0,69%	-0,19%	-0,03%
PERTE (pour chaque investissement de 100000 MAD)								
10 MAD	30 MAD	80 MAD	190 MAD	390 MAD	660 MAD	690 MAD	190 MAD	30 MAD

Rendements stimulés pour les bons à 26 semaines.



Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 26 semaines, on constate une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios, tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de $-0,0009920$.

On obtient la VaR des bons du trésor de 26 semaines :

<u>VaR(99%,7j)</u>	-0,18499552%
<u>VaR(95%,7j)</u>	-0,16177096%

⇒ Nous sommes certains, à 99% que nous n'allons pas perdre plus de 0,18% d'un investissement sur les 7 prochains jours.

⇒ Nous sommes certains, à 95% que nous n'allons pas perdre plus de 0,16% d'un investissement sur les 7 prochains jours.

▲ Rendements stimulés pour les bons à 52 semaines.

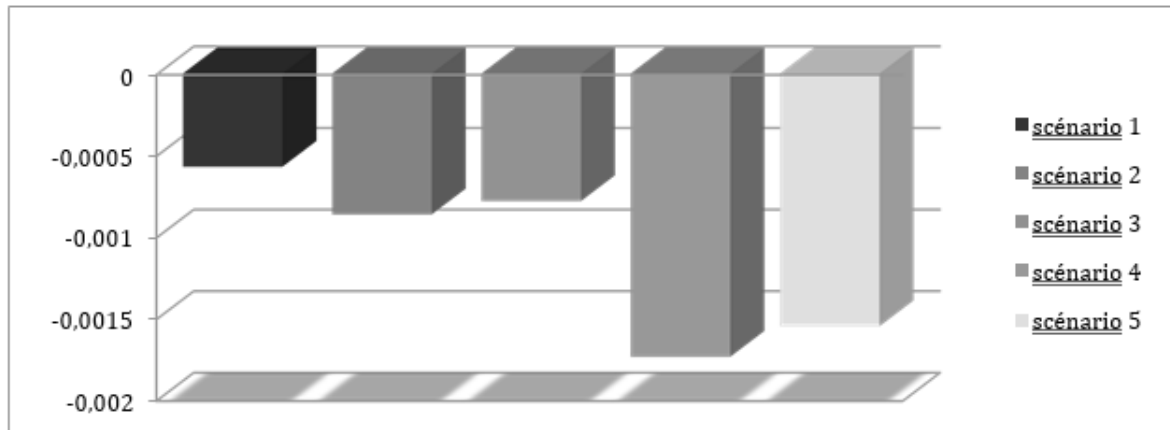


Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 52 semaines, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios, tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de $-0,0019059$.

On obtient la VaR des bons du trésor de 52 semaines :

<u>VaR(99%,7j)</u>	-0,3605207%
<u>VaR(95%,7j)</u>	-0,3165977%

Rendements stimulés pour les bons à 2 ans.

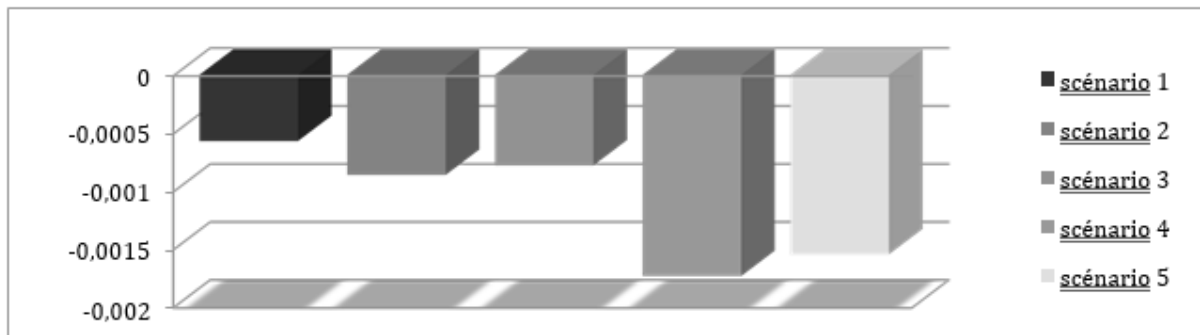


Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 2 ans, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios ,tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de -0,0019793.

On obtient la VaR des bons du trésor de 2 ans :

<u>VaR(99%,7j)</u>	-0,54875238%
<u>VaR(95%,7j)</u>	-0,44813127%

Rendements stimulés pour les bons à 5 ans

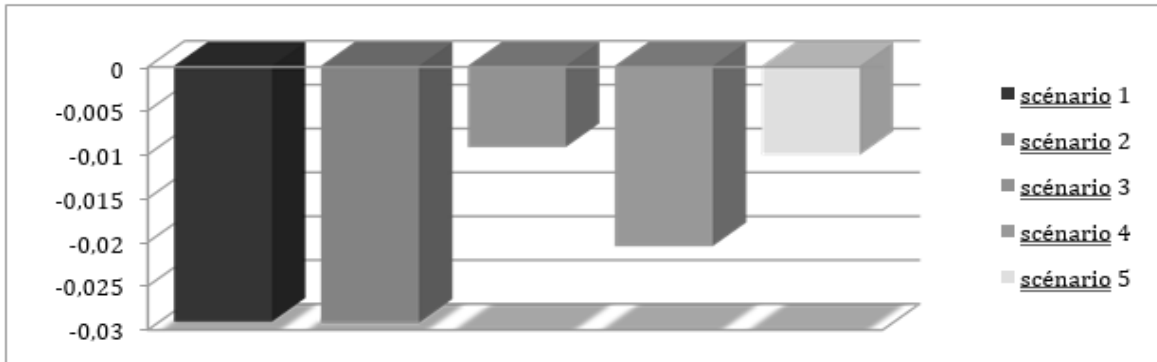


Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 5 ans, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios ,tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de -0,0104558.

On obtient la VaR des bons du trésor de 5 ans :

<u>VaR(99%,7J)</u>	-1,944173053%
<u>VaR(95%,7J)</u>	-1,675690574%

Rendements stimulés pour les bons à 10 ans.

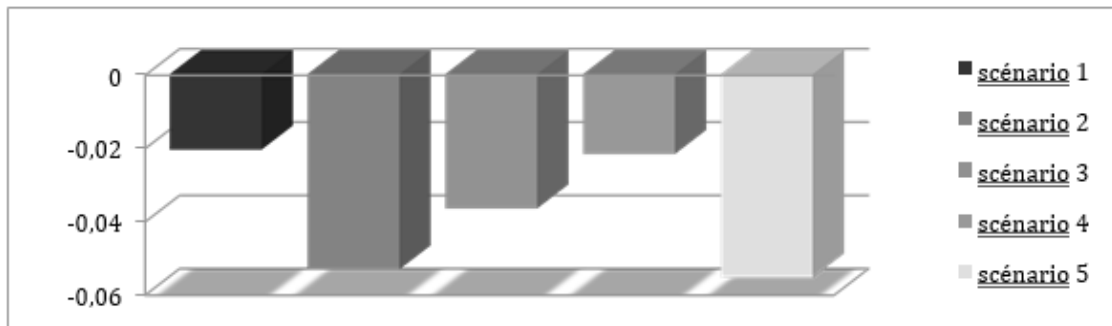


Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 10 ans, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios, tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de $-0,02158236197$.

On obtient la VaR des bons du trésor de 10 ans :

$VaR(99\%;7j)$	-4,03297204295%
$VaR(95\%;7j)$	-3,49616281200%

Rendements stimulés pour les bons à 15 ans.



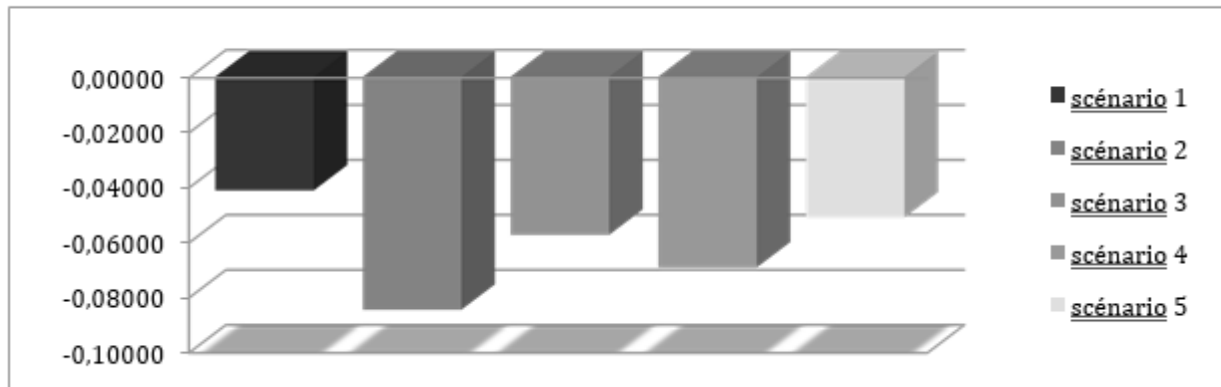
Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 15 ans, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios, tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de $-0,034874775$.

On obtient la VaR des bons du trésor de 15 ans :

$VaR(99\%,7j)$	-6,4406245579%
$VaR(95\%,7J)$	-5,6088865188%

⇒ Nous sommes certains, à 99% que nous n'allons pas perdre plus de 6,44% d'un investissement sur les 7 prochains jours.

Rendements stimulés pour les bons à 20 ans.

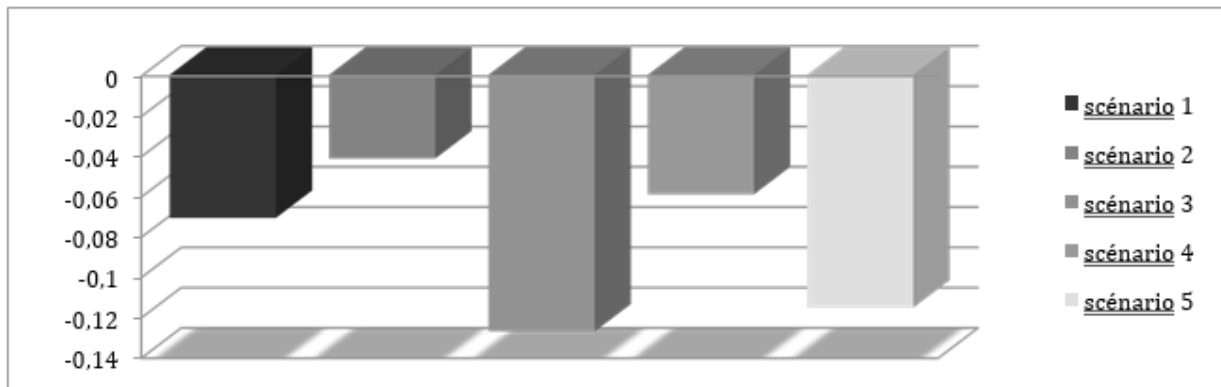


Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 20 ans, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios, tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de -0,0534622.

On obtient la VaR des bons du trésor de 20 ans :

VaR(99%,7J)	-9,95210042433%
VaR(95%,7J)	-8,67105016434%

Rendements stimulés pour les bons à 30 ans.



Le graphe représente les rendements stimulés des bons du trésor de 30 ans, il représente une fluctuation des rendements des bons du trésor pour les 5 premiers scénarios, tout au long des 7 jours suivants, avec une moyenne de -0,09953285.

On obtient la VaR des bons du trésor de 30 ans :

VaR(99%,7j)	-17,585408182%
VaR(95%,7j)	-15,722223260%