

## Finance verte et assurance-vie : Optimisation des portefeuilles et calibrage prudentiel à l'ère de la Taxonomie européenne

Les assureurs vie doivent aujourd'hui répondre à une double exigence : maintenir leur solidité financière dans le cadre prudentiel de Solvabilité II tout en contribuant activement à la transition vers une économie bas carbone. Les approches existantes souffrent d'un manque de standardisation et reposent sur des données hétérogènes, principalement issues de fournisseurs privés non-européens et centrées sur l'intensité carbone, au détriment d'autres dimensions essentielles de durabilité telles que la biodiversité, l'économie circulaire ou la gestion durable des ressources. Par ailleurs, l'articulation entre les critères ESG et le cadre prudentiel reste limitée, et les travaux liant la taxonomie européenne à Solvabilité II demeurent rares. Dans ce contexte, la taxonomie constitue un instrument central : elle établit un langage commun pour identifier les activités véritablement durables et représente un levier de normalisation, de souveraineté économique et de *soft power* pour l'Union européenne. Les assureurs font néanmoins face à des contraintes opérationnelles significatives, notamment la couverture incomplète des portefeuilles d'investissements, la fiabilité insuffisante des données et la difficulté de suivre de manière dynamique l'alignement taxonomique. Ces limites se traduisent par un véritable défi de mise en œuvre, les acteurs devant intégrer ces nouveaux standards dans leurs modèles et projeter des trajectoires à long terme.

Ce mémoire apporte des réponses opérationnelles à ces enjeux. Il examine d'abord la manière dont la taxonomie peut être intégrée dans l'allocation d'actifs via une modélisation d'optimisation de portefeuilles soumis à des contraintes d'alignement en termes de chiffre d'affaires et de CAPEX verts. Il évalue ensuite l'impact prudentiel des obligations vertes en proposant un calibrage statistique des chocs de spread spécifiques et en analysant l'hypothèse d'un effet de type « *Green Supporting Factor* » transposable dans Solvabilité II, à l'image des réflexions engagées dans le domaine bancaire. Enfin, il développe un ensemble d'outils de suivi et de projection permettant d'attribuer les variations d'alignement d'un portefeuille obligataire et d'analyser la trajectoire d'un portefeuille type à horizon 2035 dans une stratégie *buy-and-hold*.

L'optimisation appliquée au CAC 40 repose sur un modèle de Markowitz, utilisant les historiques de prix pour les aspects financiers et les indicateurs issus de la taxonomie européenne pour l'alignement environnemental. Les résultats montrent qu'un alignement de 20 % peut être atteint sans dégradation significative de la performance : la perte de ratio de Sharpe reste inférieure à 0,05 point. Au-delà, les portefeuilles deviennent plus concentrés, exposés à des biais sectoriels (industrie, utilities) et factoriels (value, small caps), marquant une détérioration notable du couple rendement/risque. L'analyse fait également apparaître une dissociation entre alignement taxonomique et intensité carbone : des portefeuilles davantage alignés peuvent conserver une empreinte carbone supérieure, ce qui révèle une divergence structurelle entre taxonomie et métriques climatiques traditionnelles.

Sur la partie obligataire, une base de 852 obligations conformes aux standards de la Climate Bonds Initiative a permis de construire des indices verts. Les séries de spreads couvrent la période 2019-2024, incluant la crise sanitaire et la remontée des taux. En reprenant la méthodologie de l'EIOPA pour le calibrage des chocs de spread (Value-at-Risk à un an à 99,5 % ajustée par la correction de Cornish-Fisher). Les chocs calibrés apparaissent systématiquement inférieurs à ceux de la formule standard, en particulier pour les signatures AAA/AA et les maturités longues. Pour un assureur français type, la sensibilité du portefeuille indique qu'une allocation de 10 % en obligations vertes correspond à un gain d'environ un point de SCR.

Une méthode d'attribution des variations d'alignement a ensuite été développée afin de décomposer

les évolutions observées dans un portefeuille obligataire selon quatre facteurs : évolution des contreparties, disponibilité des données taxonomiques, arbitrages d'investissement et effets de valorisation. Couplée à un générateur de scénarios économiques, cette approche a permis de projeter à horizon 2035 la trajectoire d'un portefeuille conservé en stratégie *buy-and-hold*. Les résultats montrent une progression régulière de la part verte des portefeuilles, soutenue par les nouvelles émissions alignées et par l'amélioration progressive des données. L'intégration des indicateurs d'alignement dans une stratégie ALM apparaît ainsi réaliste et utile.

Les travaux existants portent principalement sur l'intégration des risques climatiques via des stress tests ou sur l'intensité carbone des portefeuilles. La littérature académique conclut à la faisabilité technique de l'intégration de contraintes ESG. Le présent mémoire s'inscrit dans cette continuité tout en introduisant une approche reposant explicitement sur la taxonomie européenne, encore peu étudiée. Du point de vue prudentiel, ni l'EIOPA ni les publications institutionnelles ne proposent de calibrage spécifique aux obligations vertes, tandis que le *Green Supporting Factor*, largement discuté en banque, n'a que très peu été exploré en assurance.

Les résultats ont des implications directes pour la pratique actuarielle. Ils confirment d'abord la possibilité d'intégrer progressivement la taxonomie sans dégrader la performance ajustée du risque, tout en soulignant que les contraintes trop fortes entraînent une perte de diversification et la montée de risques spécifiques. Ils montrent ensuite que le profil particulier des obligations vertes pourrait justifier un traitement prudentiel différencié, ouvrant des pistes concrètes pour la modélisation du SCR, le calibrage des chocs de spread et la gestion du capital. La méthode de suivi dynamique proposée constitue par ailleurs un outil opérationnel pour piloter les trajectoires d'investissement durable et peut être intégrée aux processus de gouvernance et de gestion de risques tels que les ORSA. Enfin, la projection à horizon 2035 illustre la pertinence et la faisabilité du suivi d'indicateurs d'investissement vert.

Les perspectives à court terme résident dans l'intégration de KPIs d'alignement taxonomique dans les reportings ALM et ORSA, la réalisation de tests d'allocation en obligations vertes pour mesurer l'impact sur le SCR et la mise en place d'un suivi dynamique de l'alignement. À moyen terme, elles concernent la participation aux réflexions réglementaires sur un éventuel *Green Supporting Factor* et la structuration d'une gouvernance dédiée à la validation et à la fiabilisation des données ESG.

L'approche proposée a cependant ses limites. Les données obligataires vertes manquent de profondeur historique, ce qui réduit la robustesse statistique des calibrages. La taxonomie reste sujette à révision, rendant les indicateurs susceptibles d'évoluer. Enfin, les projections à long terme reposent sur des hypothèses de disponibilité des données et de politiques publiques difficiles à anticiper. Ces limites ouvrent cependant d'autres pistes de recherche, notamment l'élargissement des bases de données avec les nouvelles émissions européennes, le développement de modèles dynamiques de transition intégrant plusieurs dimensions de durabilité et la réalisation d'études comparatives internationales entre les taxonomies européennes et d'autres standards internationaux (Taxonomie chinoise, normes américaines de reporting ESG, etc.)

Finalement, nous montrons qu'il est possible pour les assureurs vie d'intégrer la taxonomie verte dans la gestion de leurs portefeuilles sans perte notable de performance dans le contexte de l'étude et de bénéficier potentiellement d'un avantage prudentiel via les obligations vertes, notamment grâce à l'application des chocs que nous avons spécifiquement définis et calibrés dans le cadre de Solvabilité 2. Il met en évidence une réduction possible du SCR, la faisabilité d'un suivi dynamique opérationnel et les perspectives stratégiques ouvertes par la convergence entre finance durable et réglementation prudentielle.