

LES MODÈLES DE PROJECTION D'ACTIVITÉ EN ASSURANCE

VERS DES MODÈLES STRUCTURÉS ET COHÉRENTS AVEC LES MARCHÉS

Champs d'application des modèles de projection

2

- Solvabilité II : Pilier 1 et ORSA
- Calcul de l'*Embedded Value*
- Normes IFRS
- Études ALM
- Études de rentabilité produit

Typologie des modèles de projection

5

- Modèle *Loss Ratio*
- Modèle à états
- Modèle ALM

Conception, mise en œuvre et vie d'un modèle

8

- Les différentes phases du projet
- Éléments connexes au modèle
- Vie du modèle

Le recours à la modélisation prospective est devenu obligatoire depuis plusieurs années pour les assureurs afin de satisfaire aux normes réglementaires, financières et comptables qui exigent une évaluation de leur portefeuille en juste valeur.

Au-delà de ces normes, la projection des flux d'un portefeuille d'assurance permet à l'assureur d'évaluer au plus juste ses risques ou encore de piloter sa rentabilité. Le choix du modèle de projection devient alors un enjeu majeur et il est indispensable de traiter ce sujet dans le cadre d'un projet à part entière. La spécification des attentes du métier en termes de données à calculer et de performance sont autant de critères à prendre en compte pour disposer d'un modèle qui produira des résultats fiables, auditables et permettant d'être produits dans les temps impartis.

À travers cette publication Optimind Winter vous propose de découvrir les champs d'applications des modèles de projections qui ne cessent de se développer au fur et à mesure des réglementations mais également du développement des modèles économiques. Les différents éléments composant un modèle de projection et les critères de choix permettant l'obtention d'un modèle adapté à chaque besoin seront ensuite détaillés. Dans une dernière partie, la démarche projet à adopter pour mettre en œuvre un modèle stable pouvant évoluer de manière cohérente sera enfin évoquée.



Champs d'application des modèles de projection

1

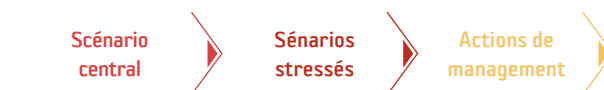
Solvabilité II : Pilier 1 et ORSA

Avec la mise en place de la réforme Solvabilité II, le développement des modèles prospectifs s'est généralisé à l'ensemble des acteurs du marché. En effet, le calcul du capital réglementaire requis, SCR, nécessite une évaluation des passifs d'assurance en « *fair value* ». Ce principe de valorisation nécessite de projeter l'intégralité des flux de trésorerie liés aux engagements envers les assurés de façon à obtenir la meilleure estimation de ces engagements. Lorsque l'évolution du portefeuille d'actifs impacte les flux du passif, des modèles ALM sont nécessaires pour estimer au mieux les prestations futures. Le SCR, défini comme le montant de fonds propres nécessaire pour que la probabilité de faire faillite à l'horizon un an soit inférieure à 99,5%, est basé sur différents modules de risques.

Afin de renforcer le pilotage de l'activité, la réforme Solvabilité II prévoit une amélioration du processus de gestion des risques à travers un renforcement de la gouvernance, de la surveillance des risques, du contrôle et de l'audit interne. L'évaluation interne des risques et de la solvabilité réalisée dans le cadre du pilier 2 de la réforme doit mesurer au moins les trois éléments suivants :

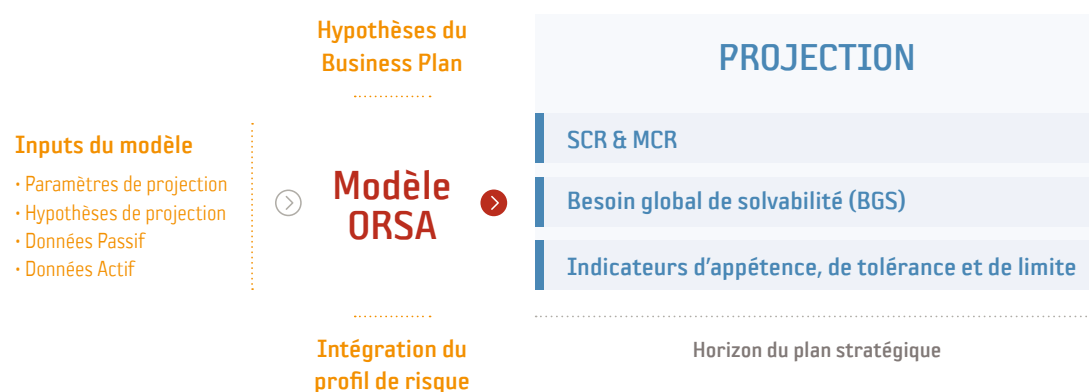
- Le besoin global de solvabilité, compte tenu du profil de risque spécifique, des limites approuvées de tolérance au risque et de la stratégie commerciale de l'entreprise,

- le respect permanent des exigences de capital,
- la mesure dans laquelle le profil de risque de l'entreprise s'écarte des hypothèses qui sous-tendent le capital de solvabilité requis.



La prise en compte de scénarios spécifiques liés au profil de risque de l'assureur doit être accompagnée d'une évolution des modèles de façon à prendre en compte les actions qui seraient entreprises par le management dans ces différentes situations, comme par exemple les stratégies financières, la politique de souscription et politique commerciale ou bien les stratégies de réassurance. L'ORSA demande donc aux assureurs de construire un modèle avec des indicateurs propres à leurs besoins prenant en compte un nombre pertinent de scénarios de stress mesurant les impacts des risques majeurs impactant le plan stratégique et la solvabilité de l'organisme.

Structure d'un modèle ORSA



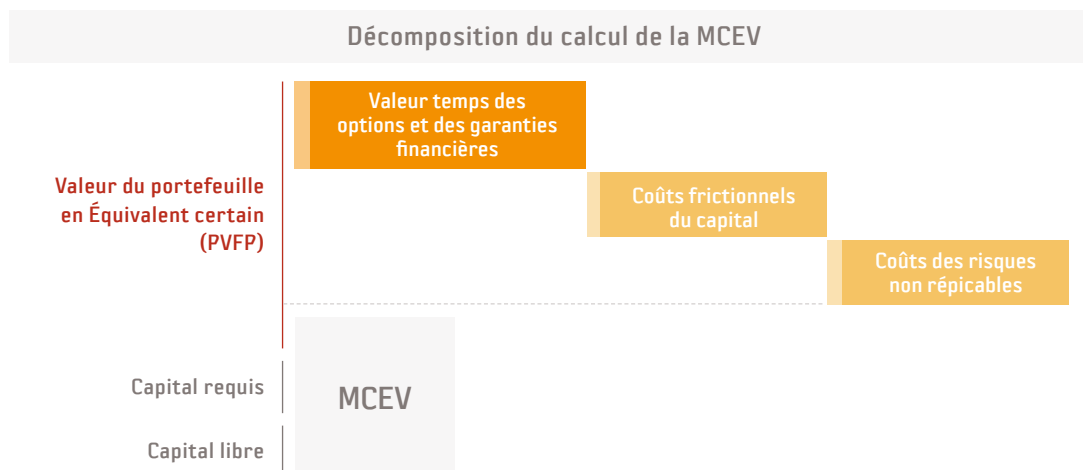
Source : Optimind Winter



Calcul de l'Embedded Value

Afin de pouvoir quantifier la valeur réelle de l'entreprise, les compagnies d'assurance mesurent leur Valeur Intrinsèque aussi appelée *Embedded Value* - EV. Cet indicateur correspond au prix

qu'un investisseur extérieur serait prêt à payer en cas de cessation immédiate de l'activité à la date d'évaluation.



Source : Optimind Winter

Il constitue l'outil de communication de la situation financière des compagnies d'assurance et permet également le pilotage de l'activité. Grâce au développement des outils et des modèles de plus en plus perfectionnés, plusieurs techniques d'évaluation de la valeur de l'entreprise ont été mises en place :

- la *Traditional Embedded Value* TEV, calculée de manière déterministe,
- l'*European Embedded Value* EEV, EV stochastique calculée selon les normes du CFO Forum publiées en 2004,
- et la *Market Consistent Embedded Value* MCEV, EV stochastique cohérente avec le marché et calculée selon les normes du CFO Forum publiées en 2009.

L'évaluation de l'EV nécessite de projeter l'ensemble des *cash flows* en se basant sur des techniques actuarielles mesurant le risque encouru de

manière probabiliste. La mise en place de modèles stochastiques permet de prendre en compte la volatilité des événements étudiés. La modélisation prospective constitue donc la clé de l'évaluation de la valeur de l'entreprise. Les analyses de mouvements et les études de sensibilité réalisées sur l'EV permettent également de mesurer les impacts des différents paramètres sur la valeur de l'entreprise et ainsi d'orienter les décisions stratégiques prises en interne.



La modélisation prospective constitue la clé de l'évaluation de la valeur de l'entreprise.

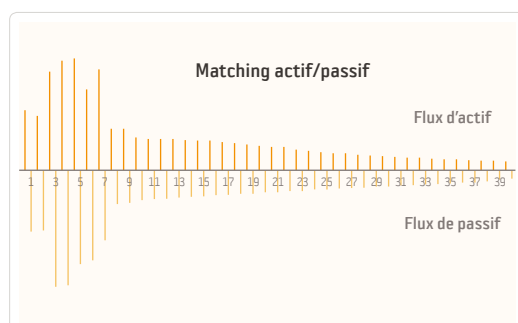
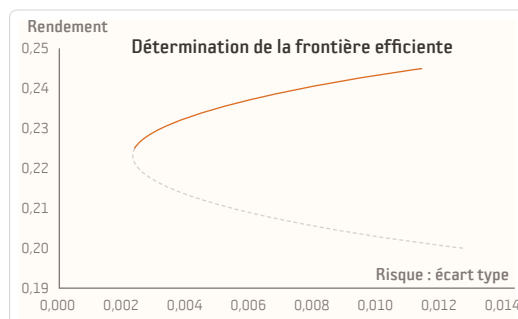
Normes IFRS

L'IASB *International Accounting Standards Board* a décidé de mettre en place une norme, IFRS 4, spécifique aux contrats d'assurance, de façon à ce que les normes comptables reflètent au mieux la réalité économique de l'activité d'assurance. Après un accueil défavorable de la phase 1 qui introduisait l'évaluation des passifs d'assurance en juste valeur, la dernière publication en 2013, l'*Exposure Draft*, a

bénéficié des avancées introduites par Solvabilité II permettant une modélisation adaptée à la réalité économique. Pour assurer une adéquation entre les normes, les travaux sur les modèles prospectifs ont été développés en cohérence avec ceux mis en œuvre pour les processus déjà existants (Solvabilité II / MCEV) tout en prenant en compte les spécificités des normes comptables.

Études ALM

Les études ALM – *Asset and Liability Management* – ont pour objectif de contrôler les risques liés à l'évolution de l'environnement économique en tenant compte des engagements du passif, ainsi que de quantifier l'impact d'une éventuelle prise de décision de la part des décideurs sur le portefeuille de la compagnie. L'objectif peut être par exemple d'optimiser le rendement des actifs grâce à une nouvelle allocation stratégique en prenant en compte les engagements du passif de l'assureur. La première étape d'une étude ALM consiste donc à fixer les objectifs, identifier et quantifier les risques à prendre en compte. Ensuite, les projections du portefeuille de la compagnie d'assurance doivent être les plus réalistes possible tout en prenant en compte les contraintes opérationnelles. Enfin, en sortie des modèles prospectifs l'analyse des résultats permet d'évaluer les impacts futurs des changements à l'actif et/ou au passif sur les risques financiers et techniques de l'entreprise.



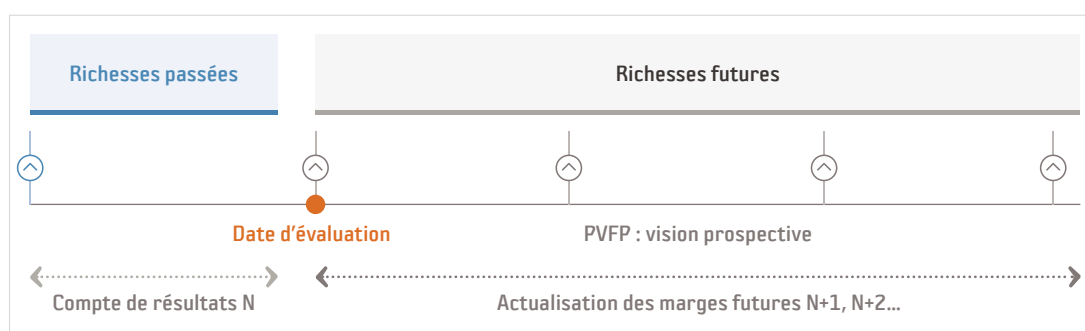
Source : Optimind Winter

Études de rentabilité produit

Les études de rentabilité des produits d'assurance représentent un domaine clé d'application des modèles prospectifs. En effet, les éléments comptables, bilan et compte de résultat, constituent uniquement une photographie à un instant donné et apparaissent donc comme insuffisants pour mesurer la rentabilité de l'activité. Par exemple, dans le cadre de la conception d'un produit, lors de la phase de commercialisation, la rentabilité de celui-ci est réduite en raison des frais supplémentaires liés au lancement. Seule une vision sur plusieurs exercices prenant en compte la phase de lancement

et la phase dite de « croisière » permettra d'évaluer la rentabilité exacte du produit. Afin de mesurer au plus juste la rentabilité d'un produit, il s'avère donc nécessaire de réaliser une projection des résultats probables futurs jusqu'à l'extinction des engagements de l'assureur, sur la base d'hypothèses réalistes. A partir de ces modélisations, des indicateurs de rentabilité tels que la PVFP *Present Value of Future Profits*, la NBV *New Business Value*, le ROE *Return On Equity* et les ratios S/P sont étudiés, permettant alors un pilotage de l'activité adapté à l'entreprise.

Estimation de la rentabilité : de l'analyse retrospective à la vision prospective



Source : Optimind Winter

La diversité des modèles de projection permet aux acteurs de la place de réaliser des arbitrages entre rapidité et finesse des calculs. En Prévoyance notamment, plusieurs modélisations existent afin de calculer le montant des provisions techniques, de la PVFP et du BEL. Une modélisation en *Loss Ratio* propose une importante rapidité de calcul alors qu'une modélisation de type « tête par tête »

accroît fortement la finesse de calcul. Par ailleurs, la nécessité de modéliser les interactions actifs-passif comme pour l'Assurance Vie, complexifie automatiquement la modélisation. Toutefois, différents types de modélisation ALM existent pour répondre au mieux aux diverses attentes des acteurs de la place.

Modèle *Loss Ratio*

Les modèles en *Loss Ratio* permettent de calculer une charge de sinistres par année de survénance en fonction des primes versées. Cette charge de sinistres calculée par année de survénance doit ensuite être écoulee pour déterminer les prestations payées par année de projection. Cette méthode permet d'obtenir des calculs rapides. Toutefois, elle nécessite de disposer de lois fiables de S/P, de taux de chute (incluant la résiliation, l'entrée dans les différents états,...), d'écoulement des charges de sinistres et un choix de la maille de projection adaptée. Bien que cette modélisation permette de calculer relativement rapidement des provisions techniques, des PVFP et un BEL, l'analyse approfondie peut s'avérer complexe en raison d'une restitution des résultats à une maille, en général, peu fine. Par ailleurs ce type de modélisation nécessite généralement de lourds traitements en amont afin d'alimenter les inputs du modèle énumérés précédemment (S/P, taux de chutes, écoulement des charges sinistres).

De plus, une modélisation en *Loss Ratio* ne facilite pas l'application des chocs techniques. En effet, les chocs devraient être appliqués en amont lors de la construction des inputs du modèle. Toutefois pour des contraintes opérationnelles, les chroniques de S/P et les taux de chutes notamment, sont souvent directement choqués dans le modèle. De ce fait la précision du choc est automatiquement altérée car en réalité plusieurs lois influent sur les S/P ainsi

que sur les taux de chutes, rendant impossible l'application d'un choc sur une seule loi « toutes choses étant égales par ailleurs ».

“

*Une modélisation en *Loss Ratio* ne facilite pas l'application des chocs techniques.*

Triangle d'écoulement des charges de sinistres

Année d'origine i	Année de développement j				
	1	...	j	...	n
1	S_{11}				S_{1n}
...					
i			S_{ij}	M_1	
...				M_2	
n	S_{n1}				M_{n-1}

✓ ✓ ✓ ✓

$$\text{Best estimate} = M_1(1+r_1)^{-1} + \dots + M_{n-1}(1+r_{n-1})^{-(n-1)}$$

Source : Optimind Winter

Modèle à états

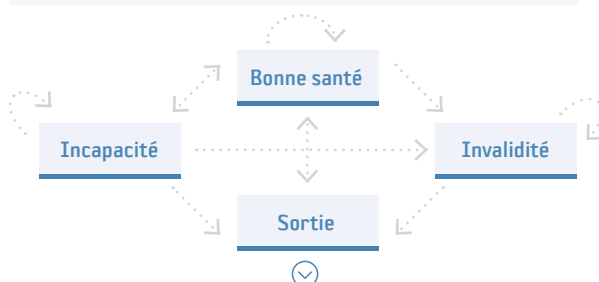
Les modèles à états utilisant des données à la maille « police d'assurance », que ce soit en tête par tête ou par *model point*, proposent une modélisation beaucoup plus fine que les modèles en *Loss Ratio* mais des temps de calculs plus importants. En effet, les temps d'exécution peuvent être jusqu'à 50 fois plus longs dans un modèle à états que dans un

modèle en *Loss Ratio*. Le choix de cette modélisation est soumis à l'accessibilité d'un certain nombre de données relatives aux polices des produits d'assurances concernés pour alimenter les *models points*, tel que l'âge de l'assuré ou encore l'état dans lequel il se trouve.



Ce type de modélisation repose sur l'évolution entre les différents états de chaque ligne de *model point* au fil de la projection, ce qui implique l'utilisation de lois réglementaires ou la construction de lois d'expériences (loi d'incidence, loi de maintien dans chaque état,...). Le schéma ci-dessous présente les hypothèses d'évolution généralement retenues en prévoyance pour une ligne de *model point* :

Exemple de modélisation à états en Prévoyance



- Fin de couverture (chômage, maladie)
- Arrivée à échéance
- Décès de l'assuré
- Rachat

Le calcul des BEL se réalise naturellement par l'actualisation des flux futurs et peut être, à titre d'exemple, segmenté rapidement par âge afin d'étudier une éventuelle dérive du risque pour certaines classes d'âges. Le traitement séparé des prestations incapacité et invalidité permet également un suivi rigoureux de la sinistralité par le biais du modèle. De même la prise en compte de franchises spécifiques à chaque garantie et pour chaque profil de risque est également possible dans ce type de modélisation.

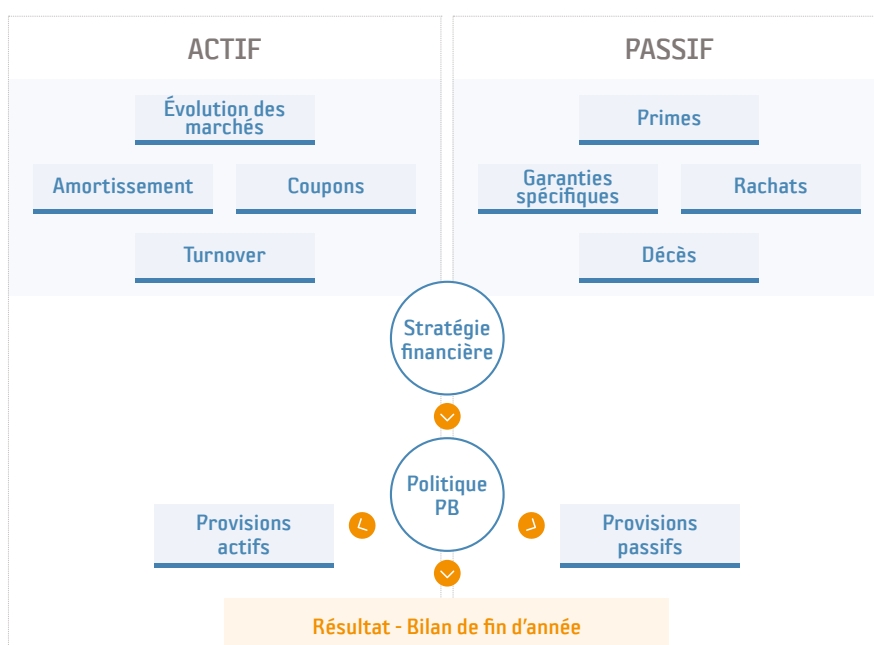
Par ailleurs, l'application de chocs pour calculer des montants de capitaux réglementaires ou réaliser des études de sensibilités, est simplifiée dans un modèle à états. En effet, l'utilisation des lois réglementaires ou d'expériences en inputs direct du modèle permet de choquer les différentes lois directement dans le modèle, sans avoir recours à d'importants traitements en amont ou à de fortes approximations comme pour les modèles en *Loss Ratio*.

Modèle ALM

Les modèles ALM, ou modèles de projection actif-passif, permettent de capter l'effet des scénarios financiers et du portefeuille d'actifs d'une compagnie sur son passif, notamment via la participation aux bénéfices et les rachats conjoncturels

La nature des modèles ALM nécessite de les alimenter avec des *inputs* d'actifs (*model points* relatifs au portefeuille obligataire, aux actions...), des scénarios économiques (diffusion dans le temps des courbes des taux, des indices actions, de l'inflation...) et des *inputs* de passifs.

Les différents modules d'un modèle ALM



Source : Optimind Winter



Ce type de modèle permet de prendre en compte les actions du management qui s'inscrivent directement dans la directive Solvabilité II. Les modèles ALM, de par leur nature, permettent d'optimiser la gestion des risques et maximiser la marge de l'assureur. La politique de taux servi, notamment, doit permettre de réaliser un arbitrage optimal entre la revalorisation des prestations, le montant des richesses de la compagnie et les taux pouvant être servis par la concurrence. En Epargne, cet arbitrage n'est possible qu'en prenant en compte à la fois les provisions mathématiques, la valorisation des actifs et les scénarios économiques (les taux de la concurrence pouvant être modélisés par rapport aux scénarios économiques). L'utilisation d'un modèle ALM permet également d'objectiver les décisions du management suite à la réalisation de plus ou moins-values latentes.

L'utilisation d'un modèle ALM nécessite la réalisation de nombreux calculs financiers et actuariels. Pour optimiser la consommation mémoire et le temps de calcul, plusieurs méthodes peuvent être mises en place :

- Le *Flexing* : le *flexing* consiste à projeter les engagements au passif dans un modèle différent de celui de l'actif. Les principaux résultats de la projection sont ensuite intégrés au modèle actif permettant ainsi la prise en compte des interactions

“

L'utilisation d'un modèle ALM permet également d'objectiver les décisions du management suite à la réalisation de plus ou moins-values latentes.

ALM. Le *flexing* permet des temps de calcul plus rapides, cependant il entraîne des approximations liées au passage du modèle passif au modèle actif. Elles sont causées principalement par l'utilisation de ratios d'ajustements, mettant ainsi en avant l'importance de la phase de calibrage réalisée en amont de la projection ALM.

- Le *multi-processing* : seconde méthode pour optimiser le temps de projection qui consiste à segmenter des calculs/simulations/runs pour les exécuter en parallèle.

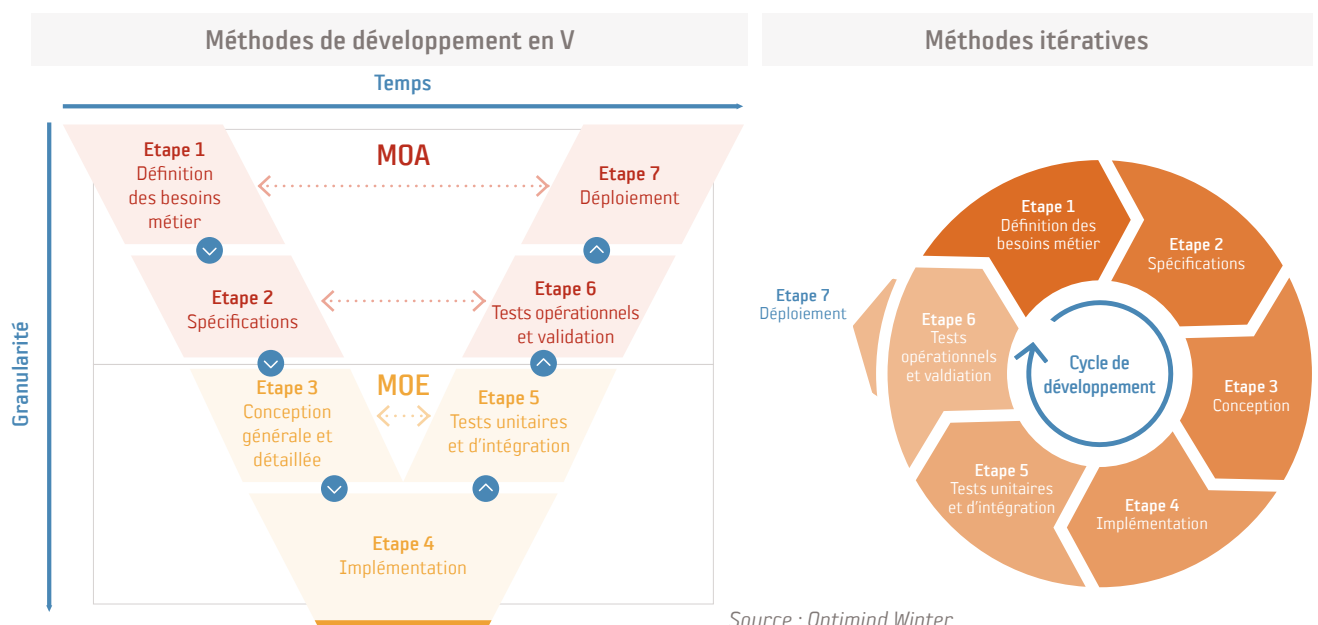
Le choix du modèle de projection dépend dans un premier temps du périmètre à modéliser mais également dans un second temps, d'un arbitrage à réaliser par la compagnie entre précision et temps de calcul.



Les différentes phases du projet

Afin d'assurer la construction propre, cohérente et pérenne d'un modèle prospectif, l'utilisation d'un mode de fonctionnement « projet » rigoureux est nécessaire. Bien que plusieurs méthodes soient couramment utilisées en fonction des impératifs et des caractéristiques du projet, les étapes principales demeurent identiques. Le respect de leur ordonnancement est un gage d'efficacité du

projet en termes de respect des délais et de qualité des livrables. Ainsi les méthodes de gestion de projet en V, favorisant les contrôles en utilisant des points étapes et limitant le risque d'erreurs en cascade, se distinguent des méthodes itératives, permettant une adaptation aux changements et une évolution des besoins plus aisée.



Notre expert prend la parole et vous détail les étapes clés des différentes phases du projet

Éléments connexes au modèle

Prérequis : une base de données statistiques saine

Pour construire et calibrer un modèle prospectif, l'actuaire doit s'assurer de l'exhaustivité et de la qualité des informations sur lesquelles vont se baser les calculs. Cette étape préalable nécessite en premier lieu de récupérer les données des systèmes de gestion des contrats dans un *DataWarehouse*. Des contrôles adaptés devront être prévus afin de

qualifier la fiabilité des données. D'autres travaux seront requis afin d'assurer la cohérence et la structuration des *Models Points* composés par ces données et qui alimenteront le modèle. Leur mise à disposition doit être fiabilisée par des contrôles accrus et automatisée pour diminuer les risques opérationnels et améliorer les délais de production : leur qualité crédibilise les résultats obtenus.





L'importance du calibrage

Les hypothèses retenues pour le choix du modèle et le calibrage de ses paramètres jouent un rôle pré-pondérant sur les résultats des calculs. L'utilisateur doit choisir par exemple dans quel univers de projection il va définir son modèle : l'univers historique en risque réel ou bien l'univers sous la probabilité risque neutre, en fonction du champ d'application des projections. Les modèles seront choisis pour leur cohérence avec l'historique disponible et devront tenir compte de la connaissance a priori apportée par les différents métiers. De même, les paramètres seront calibrés à partir des informations disponibles sur le passé, éventuellement ajustées avec des facteurs de réévaluation conjoncturelle, voire modélisées selon une dynamique stochastique. L'important est de pouvoir justifier le choix de chaque hypothèse, qu'il s'agisse d'une hypothèse endogène ou exogène à la société et d'en tenir compte au moment de l'analyse des résultats.

Les données en sortie

Tout l'intérêt du modèle réside dans les informations en sortie, ou « *output* ». La mise en œuvre de *reportings* triant et structurant ces données de façon efficiente est primordiale. Les *outputs* doivent donc *a minima* correspondre à l'ensemble des variables qui alimenteront les fichiers de *reporting* et leur granularité. Ces variables en sortie seront définies en amont de la modélisation tout comme l'ensemble des indicateurs supplémentaires souhaités par les utilisateurs. Ils alimenteront en aval les *reportings* qui permettront l'extrapolation d'informations décisionnelles et la lecture aisée des résultats d'études de sensibilité. La prise en main du modèle est ainsi plus rapide.

Vie du modèle

Une fois le modèle conçu validé et exploité par les équipes commanditaires, des revues sont en général nécessaires, soit pour corriger des anomalies de calculs non détectées lors des phases de recette, soit pour répondre à un nouveau besoin métier apparu après la validation des spécifications techniques, ou encore pour aller plus loin dans les calculs et l'analyse des résultats. Dans le troisième cas, l'extraction des résultats sous forme de tableaux ou de diagrammes est de plus en plus importante afin

Auditabilité et traçabilité de l'information

Ces outils, utilisés principalement par les actuaires, devront respecter des contraintes d'efficacité, de transparence dans la programmation, de rapidité d'exécution des calculs et de flexibilité. Cette souplesse, au niveau de l'utilisation, nécessaire pour les utilisateurs afin de leur permettre de modéliser des phénomènes complexes et de réaliser des analyses poussées avec différents jeux d'hypothèses, ne devra néanmoins pas être développée au détriment de la traçabilité et de l'auditabilité des outils, notions essentielles du pilier 2 de Solvabilité II. Les utilisateurs ont l'obligation de maintenir à jour une documentation détaillée des différentes modélisations utilisées, permettant ainsi d'assurer l'appropriation de l'outil par toute personne extérieure au service et d'éviter d'en faire une « boîte noire ».



L'important est de pouvoir justifier le choix de chaque hypothèse, qu'il s'agisse d'une hypothèse endogène ou exogène à la société et d'en tenir compte au moment de l'analyse des résultats.

de produire des états de *reporting* nécessaires au pilier 3 de Solvabilité II.

Dans tous les cas, le suivi de ces modifications est primordial afin de limiter le risque d'incohérences entre le modèle et les changements effectués *a posteriori*. Il améliorera significativement la coordination des besoins métier pour obtenir un modèle homogène entre les services.

4

Conclusion

La vision prospective a toujours été adoptée par les assureurs pour estimer leurs engagements ainsi que leur rentabilité futurs. Depuis plusieurs années, les évolutions réglementaires et économiques ont contraint les assureurs à perfectionner leurs outils existants, en développant des modèles de projection complexes permettant de répondre à leurs différents besoins.

Le choix du modèle devra se faire avec précaution en fonction du domaine d'activité et des performances attendues. Cependant quelle que soit la complexité des modèles implémentés, les résultats obtenus sont conditionnés par la réalisation d'un grand nombre d'hypothèses dont les utilisateurs ne doivent pas faire abstraction, afin d'interpréter au mieux l'information en sortie. La finesse de modélisation doit être en phase avec la taille de la compagnie

d'assurance et ses contraintes opérationnelles et ne doit pas forcément être constamment améliorée : tout développement modèle ayant un coût ainsi qu'un impact potentiel sur les temps de calcul. La stabilité du modèle est également importante pour une meilleure interprétation des études d'impacts réalisées chaque année.

Une nouvelle problématique se pose aujourd'hui : faire converger les différents modèles utilisés vers un modèle permettant de répondre à toutes les problématiques, tout en optimisant les différentes phases de production des calculs pour répondre à des calendriers de plus en plus serrés.



Leader de l'actuariat conseil et de la gestion des risques en France, Optimind Winter constitue l'interlocuteur de référence pour les organismes assureurs, banques et grandes entreprises qui souhaitent un partenaire métier de haut niveau les accompagnant dans leurs projets stratégiques.

Expertise, méthode, intégrité, engagement, pragmatisme, innovation, anticipation et disponibilité sont les valeurs clefs qui animent nos 180 collaborateurs, consultants experts pour la plupart, dont plus de 70 actuaires diplômés membres de l'Institut des Actuaire. Nos clients bénéficient ainsi des plus hautes expertises en gestion du risque associées à la qualité d'une signature de référence d'un des leaders européens en gestion des risques. Notre indépendance, garantie par un capital détenu uniquement par nos salariés et dirigeants, offre à nos clients la perspective d'une collaboration pérenne et engagée.

Optimind Winter vous apporte son expertise sur les métiers suivants :



Actuariat Conseil



Protection Sociale



Risk Management



Finance & Performance



Business Transformation



Digital

optimind winter. 
LOCAL OPTIMIZATION EUROPEAN MINDED

Pour plus d'informations, rendez-vous sur notre site www.optimindwinter.com

Vos Contacts /

Éric Gaubert / directeur du développement / eric.gaubert@optimindwinter.com

Marine de Pallières / responsable de la communication / marine.depallieres@optimindwinter.com

T / +33 1 48 01 91 66



Optimind, SAS au capital de 400 950 euros, 46 rue La Boétie - 75008 PARIS. Siret : 418 861969 00099 - Code APE : 7022Z.

Document commercial à caractère non contractuel. Tous droits réservés. Reproduction interdite sans l'autorisation de la société Optimind SAS. Réalisation : Optimind Winter. Crédit photo : iStock, Shutterstock

RETROUVEZ
L'ENSEMBLE
DE NOS
ÉVÈNEMENTS

