

Mesurer et gérer l'impact d'une modification de la structure des taux d'intérêt nécessitent des outils adaptés. Les «Key Rate Durations» sont une réponse pertinente.

Les key rate durations surpassent la duration modifiée

Si la duration modifiée est un outil de mesure du risque de taux, les Key Rate Durations (KRD), soit la décomposition de la duration en un profil de sensibilité aux taux d'intérêt de différentes échéances, permettent de mieux contrôler ce risque.

CLAUDE CORNIOLEY
ET RENÉ SIEBER

LA MESURE et le traitement du risque de taux d'intérêt est un aspect essentiel de la gestion obligataire. La duration et, plus particulièrement, la duration modifiée sont aujourd'hui des outils largement répandus qui permettent aux gérants et aux investisseurs d'appréhender le risque systématique grevant toutes les obligations. Ils fournissent une mesure de la manière dont les prix de ces dernières réagissent instantanément aux variations du taux d'actualisation.

Gérer les variations des taux d'intérêt

L'hypothèse de taux d'intérêt unique sur laquelle repose la duration modifiée nuit cependant à sa pertinence. En effet, les fluctuations des taux d'intérêt se révèlent être multiples, puisqu'il y a autant de sources de risque qu'il y a d'échéances. Aussi, à l'exception du cas très particulier d'un déplacement



parallèle de la structure par termes des taux d'intérêt, la duration modifiée s'avère peu appropriée pour mesurer et gérer l'impact d'une déformation de la structure des taux.

Le concept de Key Rate Durations (KRD) comble cette lacune, puisqu'il mesure la manière dont l'ensemble de la structure des taux affecte un placement à taux fixe. Plus spécifiquement, ce concept fournit le profil de sensibilité d'une obligation ou d'un portefeuille d'obligations aux variations des taux d'intérêt de différentes maturités-clés. Un tel outil trouve évidemment

des applications directes dans la gestion obligataire, aussi bien dans des approches actives de celle-ci que dans une approche purement passive.

L'aspect pratique de la duration modifiée

Le prix d'une obligation est directement fonction de la somme des cash-flows à recevoir, actualisés au moyen des taux d'intérêt appropriés. Ce prix réagit inversement aux variations de taux. Toutes choses égales par ailleurs, une hausse des taux implique une baisse du prix de l'obligation. La dura-



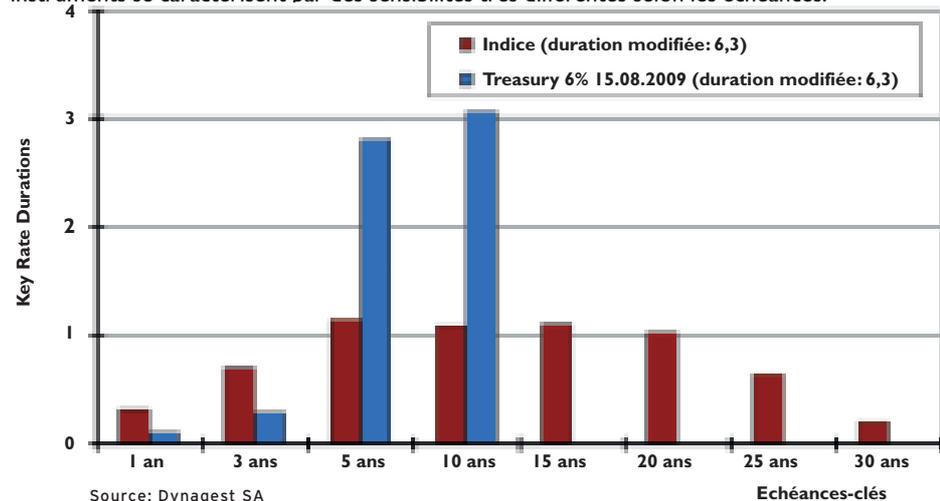
CLAUDE CORNIOLEY

Associé, Dynagest SA.

L'hypothèse de taux d'intérêt unique sur laquelle repose la duration modifiée nuit cependant à sa pertinence. En effet, les fluctuations des taux d'intérêt se révèlent être multiples.

Comparaison des KRD d'un indice en dollars et d'un emprunt du Trésor

Le graphique compare un indice obligataire et un emprunt d'une même duration modifiée. Ces deux instruments se caractérisent par des sensibilités très différentes selon les échéances.



tion modifiée est un outil privilégié d'évaluation de ce risque car elle en mesure l'ampleur. Par exemple, le prix d'une obligation de 5 ans de duration modifiée augmentera approximativement de 0,5% si les taux baissent de 0,1%.

Les limites de la duration modifiée

D'un calcul aisé, la duration modifiée fournit une information facile à interpréter sur le comportement d'une obligation ou d'un portefeuille obligataire. Toutefois, cette simplicité découle d'hypothèses contraignantes qui en limitent la portée pratique. En effet, la duration modifiée ne se réfère qu'à un seul niveau de taux, en l'occurrence le taux d'actualisation. Elle suppose ainsi implicitement que les taux aux différentes échéances sont tous identiques et qu'ils sont soumis aux mêmes variations. Or la réalité montre qu'une courbe de taux est rarement plate; les taux à

court terme diffèrent souvent sensiblement des taux à long terme. En outre, même si les mouvements de la structure des taux peuvent éventuellement s'avérer parallèles, les modifications les plus fréquentes susceptibles d'altérer l'allure de cette dernière sont les changements de sa pente ou de sa courbure. Dans ces derniers cas de figure, la duration modifiée ne fournit pas une estimation fiable de l'impact des variations de taux sur le prix.

Les KRD permettent une évaluation plus fine

Les «Key Rate Durations» (KRD), ou sensibilités par terme, procurent une meilleure image du risque de taux. Le concept est similaire à celui de la duration modifiée, mais au lieu de mesurer une seule sensibilité, il en mesure plusieurs, une par échéance-clé retenue. En supposant par exemple que les échéances-clés pertinentes sont de 1, 5, 10, 20 et 30 ans,

on estimera les sensibilités des obligations à chacune de ces cinq maturités. Par rapport à la duration modifiée, il s'agit d'une évaluation plus fine du degré de variation du prix d'une obligation à des mouvements de taux, puisqu'elle intègre des modifications différenciées des taux à 1, 5, 10, 20 et 30 ans.

Le graphique ci-dessus illustre l'intérêt qu'il y a à recourir aux KRD. Il montre le profil des sensibilités à 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ans d'un indice d'emprunts du Trésor américain et d'une obligation particulière de cet indice, à savoir le «Treasury 6%, 15 août 2009». Bien qu'offrant des durations modifiées similaires, ces deux instruments se caractérisent par des sensibilités très différentes aux diverses échéances.

Si l'on se réfère uniquement à leur duration modifiée, on est tenté de croire que l'obligation et l'indice sont exposés au risque de taux d'une manière identique. Or les KRD montrent

LE PARCOURS DE CLAUDE CORNIOLEY

- **Dès 1999**

Associé, Dynagest SA, Genève.

- **1996**

Responsable gestion et recherche chez Synchrony SA, Genève.

- **1989-1991**

Visiting Scholar, Université de Californie, Berkeley.

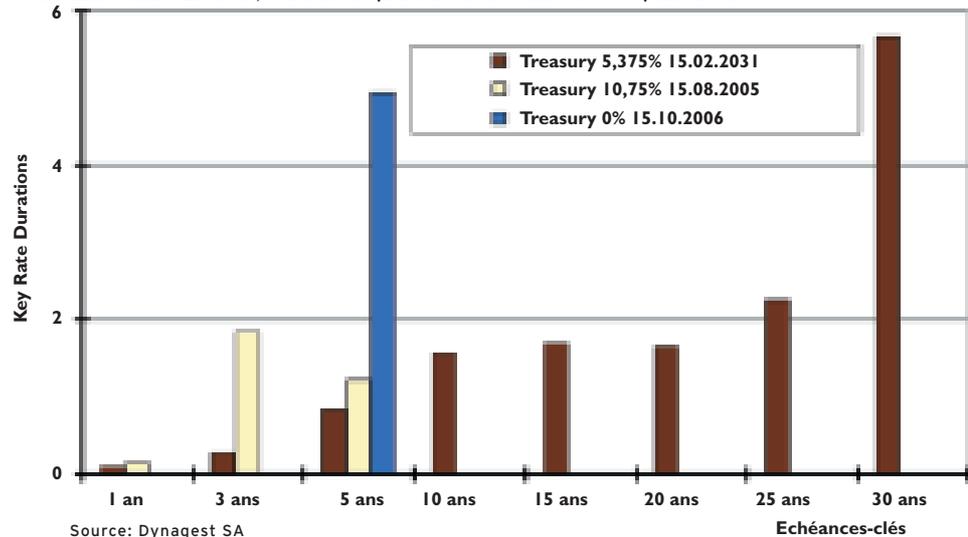
- **1989**

Docteur en finance, Université de Fribourg.

La réalité montre qu'une courbe de taux est rarement plate; les taux à court terme diffèrent souvent sensiblement des taux à long terme. Leurs variations sont loin d'être similaires.

Comparaison des profils de KRd d'emprunts d'échéances différentes

Tous ces emprunts montrent une sensibilité élevée aux taux-clés qui sont proches de leur échéance finale. En effet, c'est alors qu'intervient le cash-flow le plus élevé.



qu'il n'en est rien. Toutes choses égales par ailleurs, le prix de l'obligation ne sera pas affecté par des modifications des taux à 15, 20, 25 et 30 ans, tandis que le niveau de l'indice y sera sensible. Dans ce cas précis, la durée modifiée n'est donc pas en mesure de saisir à elle seule correctement le degré de risque.

Caractéristiques des KRd

Le graphique ci-dessus permet de relever certains aspects des KRd en comparant à mi-octobre 2001 les profils de KRd de trois emprunts caractérisés par des échéances différentes. Le premier est le «Treasury 10,75%, 15 août 2005», d'échéance un peu inférieure à 4 ans au moment des calculs; le deuxième est le «Treasury 5,375%, 15 février 2031», d'une durée de vie restante supérieure à 29 ans, et le troisième est un emprunt zéro-coupon qui sera remboursé

dans 5 ans. Tous ces emprunts montrent une sensibilité élevée aux taux-clés qui sont proches de leur échéance finale. Cette situation s'explique aisément. C'est en effet à cette date qu'intervient le remboursement de l'emprunt, soit le cash-flow le plus élevé. Le prix de l'obligation sera plus fortement influencé par une variation du taux d'actualisation qui touche ce versement. Enfin, sans surprise, le «Treasury 0%, 15 octobre 2006» n'est sensible qu'au taux à 5 ans, puisque sa détention ne donne droit qu'à un seul flux, en 2006.

Autre caractéristique qu'il est intéressant de relever: le lien entre les KRd et la durée modifiée. Ceci implique l'estimation des KRd dans le cadre des hypothèses sous-jacentes à la durée modifiée. Supposons ainsi que la courbe des taux est plate, fixée au niveau du taux actuariel de l'obligation. Dans cette situation, la

procédure d'estimation des KRd successives (voir fiche jointe) est comparable à la simulation d'un déplacement parallèle de la courbe. On peut alors montrer que, lorsque les hausses de taux envisagées sont infinitésimales, la somme des différentes KRd est égale à la durée modifiée. L'estimation des KRd est réalisée sur des obligations individuelles mais, tout comme la durée modifiée, ce concept s'applique également au niveau d'un portefeuille. On sait que la durée modifiée d'un portefeuille est égale à la somme des durées modifiées des obligations qui le composent, pondérées par la valeur de chaque position. Il est possible de démontrer que les KRd s'agrègent de la même façon. Ainsi, chaque KRd d'un portefeuille est égale à la somme pondérée des KRd correspondantes de chaque obligation. Le profil des KRd d'un portefeuille s'obtient

RÉFÉRENCE

• T.S.Y. Ho

«Key Rate Durations: Measures of Interest Rate Risks», *The Journal of Fixed Income*, septembre 1992.

L'estimation des KRD est réalisée sur des obligations prises individuellement mais, tout comme la duration modifiée, ce concept s'applique également au niveau d'un portefeuille entier.



RENÉ SIEBER

Associé, Dynagest SA.

LE PARCOURS DE RENÉ SIEBER

- **Dès 1993**
Associé, co-fondateur de Dynagest SA, Genève.
- **1990**
Responsable de la gestion des comptes institutionnels, Unigestion.
- **Dès 1988**
Chargé de cours en finance, HEC, Genève.
- **1983-1984**
Visiting Scholar, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge.
- **1983**
Docteur en économie, Université de Genève.

dès lors aisément sur la base des KRD des obligations qu'il contient. Sur le plan pratique, cette dernière caractéristique des KRD est essentielle car elle en permet un maniement relativement simple.

Un travail d'estimation plus conséquent

Au-delà de ces analogies, de manière incontestable, les KRD fournissent une évaluation plus fine du risque de taux que la duration modifiée. Elles constituent ainsi un outil de gestion particulièrement précieux, quels que soient les objectifs fixés et la stratégie poursuivie. En regard de la duration modifiée, cette amélioration s'obtient toutefois au prix d'un travail d'estimation plus conséquent, en raison notamment de la nécessité de calibrer la structure par termes des taux. Les avantages procurés par les KRD justifient cependant largement cet effort supplémentaire.

Quelques utilisations pratiques des KRD

Les KRD se prêtent à différentes approches de la gestion obligataire, qu'elles soient actives ou indicielles. Dans le cadre d'une gestion indicielle pure réalisée sur un segment spécifique du marché, comme les emprunts gouvernementaux, l'objectif consiste à suivre au plus près la performance d'un indice de référence. Il est toujours possible d'imaginer un portefeuille reproduisant exactement la composition de l'indice, ligne par ligne, mais une telle démarche n'est guère efficace et peut devenir rapidement impraticable si le nombre d'obligations contenues dans l'indice est trop important. En

appliquant un raisonnement sur le risque de taux, les KRD fournissent une solution élégante à ce problème. Pour évoluer de concert avec son indice de référence, le portefeuille doit partager les mêmes sensibilités à toute variation de taux. En l'occurrence, cet objectif sera atteint si le portefeuille et l'indice ont un profil de KRD similaire. Pratiquement, le gestionnaire indiciel cherchera à maintenir un profil de KRD proche de celui de l'indice. En fonction du degré de précision souhaité, le portefeuille contiendra un nombre plus ou moins élevé d'emprunts.

Doser et contrôler le degré de risque actif

Pour tenter de dégager à long terme une performance supérieure à un indice de référence, différentes stratégies sont envisageables. L'une d'elles consiste à investir dans des emprunts offrant un rendement actuariel supérieur à celui de l'indice, car assortis d'un risque de signature plus élevé. Dans le cadre d'une telle démarche, le contrôle du profil des KRD est essentiel puisqu'il permet de gérer le risque de taux du portefeuille par rapport à celui de l'indice. On peut ainsi construire un portefeuille de ce type, en lui imposant un profil de KRD similaire à celui de l'indice. La performance de ce portefeuille relativement à son benchmark sera déterminée par l'évolution des «spreads» liés au risque de crédit et non par celle des taux d'intérêt.

Sans prendre de risque de crédit, un gestionnaire actif peut tirer parti des KRD en positionnant son portefeuille de manière à privilégier l'exposi-

tion à certains taux, en fonction de ses prévisions. S'il anticipe une baisse des taux à long terme, par exemple, son portefeuille aura une forte sensibilité à ce type de taux, au détriment des taux d'échéances plus courtes. Par rapport à un indice de référence, les KRD permettront de doser et de contrôler le degré de risque actif. ■

Ce tiré à part est extrait du "Guide 2002 des fonds de placement. Un magazine de L'AGEFI", supplément au no 243, décembre 2001.

Calcul des Key Rate Durations: marche à suivre

CONTRAIREMENT à la durée modifiée, l'estimation des KRD ne peut pas être réalisée au moyen d'une formule analytique simple. Mesurer une KRD implique de comparer le prix de l'obligation obtenu en tenant compte de la structure courante des taux au comptant avec celui que l'on obtient en présumant que le taux d'une des échéances-clés se modifie.

Ci-dessous, le graphique de gauche illustre l'une des modifications envisagées: cinq échéances-clés sont considérées – 1, 3, 5, 10 et 15 ans – et la structure de taux courante est supposée plate au niveau de 5%.

Pour calculer la KRD pour l'échéance-clé de 5 ans, on suppose que le taux pour cette échéance subit une hausse, par exemple, de 10 points de base (0,10%). La structure de taux simulée est obtenue en présumant que les taux décroissent linéairement entre l'échéance-clé considérée et les deux échéances-clés adjacentes, en l'occurrence 3 ans et 10 ans. Sur la base de la structure courante des taux (5% pour toutes les échéances) et en appliquant le principe général d'évaluation, le prix courant d'une obligation assortie d'un coupon de 5% et échéant dans 6 ans s'élève à 100.

Le prix de la même obligation, sur la base de la courbe simulée figurant ci-dessous sur le graphique de gauche, est obtenu de la manière suivante:

$$P = \frac{5}{1,05^1} + \frac{5}{1,05^2} + \frac{5}{1,05^3} + \frac{5}{1,0505^4} + \frac{5}{1,051^5} + \frac{105}{1,0508^6} = 99,616$$

La variation relative entre le prix ainsi simulé et le prix courant s'élève à -0,384% (= (99,616 / 100) - 1). En divisant cette variation par la hausse de taux appliquée à chaque échéance-clé, il est alors possible de calculer la Key Rate Duration pour l'échéance-clé de 5 ans:

$$KRD5 = 0,384\% / 0,10\% = 3,84$$

En appliquant la même démarche pour chacune des autres échéances-clés, on obtient:

$$KRD1 = 0,009\% / 0,10\% = 0,09$$

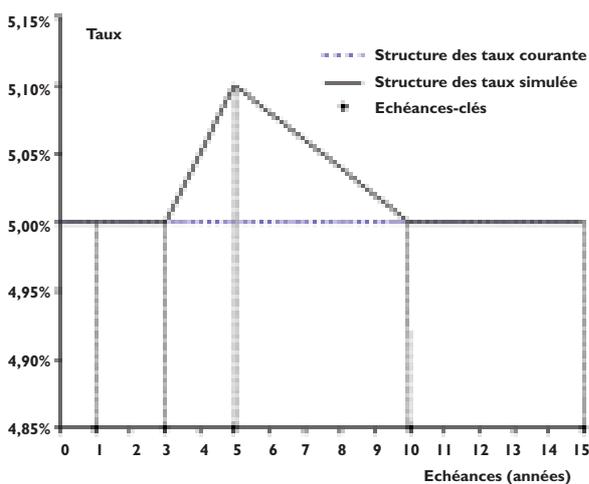
$$KRD3 = 0,024\% / 0,10\% = 0,24$$

$$KRD10 = 0,089\% / 0,10\% = 0,89$$

Ces résultats sont mis en évidence dans le graphique ci-dessous à droite, où la Key Rate Duration pour l'échéance-clé de 15 ans s'avère nulle. Le cash-flow le plus lointain de l'obligation – le dernier coupon et le remboursement – intervient dans 6 ans, entre les échéances-clés retenues de 5 ans et de 10 ans. ■

Structure de taux courante et structure de taux simulée

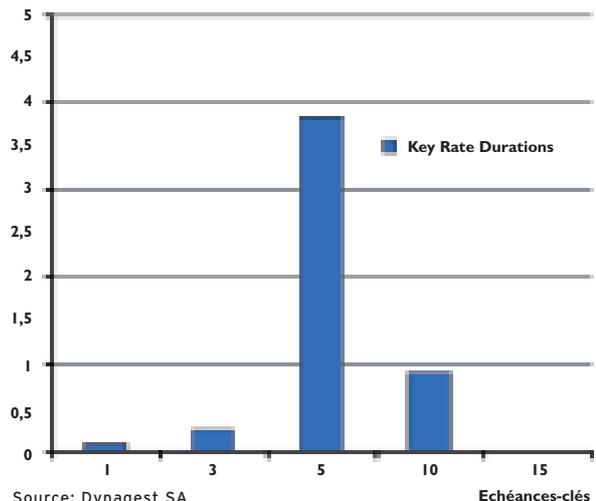
Les déformations de la structure de taux courante sont simulées par une hausse appliquée successivement aux taux d'intérêt des échéances-clés.



Source: Dynagest SA

KRD d'une obligation assortie d'un coupon de 5% et échéant dans 6 ans

Pour des échéances-clés de 1, 3, 5, 10 et 15 ans, un emprunt arrivant à maturité dans 6 ans sera insensible aux variations des taux d'intérêt au comptant à 15 ans et au-delà.



Source: Dynagest SA