
Modification du contenu informatif des taux d'intérêt du marché¹

Les banques centrales se fondent, pour la plupart, sur diverses sources d'information pour apprécier les perspectives économiques et, partant, déterminer leur stratégie. Les cours des instruments financiers tiennent à cet égard une place importante. Rouages essentiels du mécanisme de transmission de la politique monétaire, ils intègrent, en effet, des anticipations sur son orientation ainsi que sur l'économie et sont, en outre, disponibles en temps réel. Seulement, comme plusieurs facteurs différents peuvent influencer ces cours, notamment les mouvements des taux d'intérêt sans risque, la perception du risque lié aux divers actifs et l'évolution de l'attrait des investisseurs pour la liquidité, leur interprétation peut être rendue difficile.

La présente étude vise à mieux comprendre le comportement des principaux taux longs aux États-Unis depuis 1993, en étudiant leurs mouvements par rapport à ceux de facteurs sous-jacents plus fondamentaux. L'analyse décompose, en particulier, les variations de cinq taux de marché essentiels selon les facteurs suivants : taux sans risque, préférence pour la liquidité et risque de crédit ainsi que chocs idiosyncrasiques propres aux marchés des titres du Trésor et des contrats d'échange. Se concentrer sur ces facteurs sous-jacents plutôt que sur les taux du marché eux-mêmes permet de mieux appréhender l'évolution des marchés des capitaux pendant cette période.

Il apparaît que l'importance de ces divers facteurs a évolué au cours des dernières années, avec des répercussions significatives sur le contenu informatif des taux du marché et, vraisemblablement, sur les stratégies de placement et de couverture appropriées des investisseurs privés. Il ressort, en particulier, que les rendements des titres du Trésor EU ont surtout varié en fonction de chocs spécifiques à ce marché durant ces années et que les écarts de rendement des obligations d'entreprises ont été de plus en plus influencés par des éléments autres que le risque de crédit.

¹ Les auteurs appartiennent aux effectifs du Conseil des gouverneurs du Système de Réserve fédérale. Les points de vue exprimés dans la présente étude sont les leurs et ne reflètent pas nécessairement ceux du Conseil des gouverneurs ni de la BRI. On trouvera une version plus complète de cette étude sous BRI (2002).

Décomposition des taux du marché aux États-Unis

Influence de plusieurs facteurs sur les principaux taux aux États-Unis

Pour identifier plusieurs facteurs fondamentaux expliquant les rendements des principaux actifs à revenu fixe aux États-Unis, les taux de cinq d'entre eux, assortis d'une échéance d'environ 10 ans, ont été analysés.

- Le *rendement d'une émission nouvelle du Trésor (on-the-run)*, en l'occurrence celui du titre à 10 ans le plus récent. Objet d'un important volume de transactions, cette valeur offre une liquidité remarquable².
- Le *rendement d'une émission ancienne du Trésor (off-the-run)* : il s'agit du rendement au pair d'un titre à 10 ans, découlant d'une courbe lissée des rendements, estimée à partir des cours des notes et obligations anciennes et de certains titres démembrés³. Bien que sensiblement moins liquides que les émissions nouvelles, les anciennes conservent un niveau de liquidité assez élevé par rapport aux autres produits de taux.
- Le *rendement du titre d'une agence paragouvernementale* sur la base d'une obligation Refcorp (Resolution Funding Corporation)⁴. Cette valeur est, par nature, dépourvue de risque de crédit (le paiement du coupon est couvert par la bonne foi et le crédit du gouvernement des États-Unis, tandis que le remboursement du principal est entièrement garanti par des titres du Trésor), mais elle est beaucoup moins liquide que les émissions du Trésor. L'obligation Refcorp, explicitement sans risque, est particulièrement indiquée aux fins de cette étude.
- Le taux du *contrat d'échange* basé sur le contrat de taux à 10 ans ; il s'agit du taux fixe que l'on est censé recevoir en contrepartie de paiements à taux variable liés au Libor. Les montants notionnels des encours de contrats d'échange de taux ont considérablement augmenté ces dernières années et la liquidité du marché est généralement supérieure à celle des obligations d'entreprises, même les plus fréquemment échangées.
- Le *rendement d'une obligation d'entreprise*, sur la base de l'indice Merrill Lynch des obligations d'entreprises AA. Cet indice est une moyenne pondérée des rendements des obligations en circulation, assorties d'une notation AA et d'échéances de 7 à 10 ans, sachant que chacune de ces valeurs est pondérée en fonction de sa capitalisation boursière. La liquidité des obligations de l'indice est variable, mais elle est généralement bien inférieure à celle des autres actifs considérés.

² Pour une présentation plus complète du marché des valeurs du Trésor, voir Dupont et Sack (1999).

³ La courbe lissée des rendements est estimée d'après la méthode de Fisher *et al.* (1995). Elle exclut les caractéristiques idiosyncrasiques qui affectent parfois les diverses valeurs et prend en compte l'échéance et le coupon de chaque émission. Pour plus de détails, se reporter à BRI (1999).

⁴ Le titre retenu est l'obligation Refcorp octobre 2020, dont \$5 milliards ont été émis en 1990. Comme elle est démembrée, d'après les estimations, à raison de 90 % environ, le rendement pris en considération concerne le principal démembré obtenu à partir de ce titre.

La décomposition ci-après repose sur l'hypothèse que les rendements de ces actifs à revenu fixe sont influencés par cinq facteurs non observés. L'analyse pose des limites sur la manière dont ceux-ci peuvent affecter les taux d'intérêt considérés, ce qui permet de les identifier à partir des mouvements communs des rendements observés. Ils sont supposés, en particulier, avoir sur les taux du marché les effets suivants.

- i) Le *taux sans risque* à 10 ans est censé affecter tous les rendements au même degré. Il convient de noter qu'il n'est pas mesuré par le seul taux des titres du Trésor mais se définit aussi par les mouvements communs à l'ensemble des rendements du marché.
- ii) Le *facteur de préférence pour la liquidité* est le seul à avoir un impact sur l'écart de rendement entre émissions du Trésor nouvelles et anciennes, cet écart représentant une prime que les investisseurs sont prêts à payer pour bénéficier de la plus grande liquidité des émissions nouvelles. Ce facteur semble refléter la préférence des investisseurs pour la liquidité plutôt que les variations de cette liquidité⁵. Son influence sur les autres rendements du marché est déterminée par la corrélation des mouvements de ces rendements avec l'écart de rendement entre émissions nouvelles et anciennes du Trésor.
- iii) Le *facteur risque de crédit* reflète les changements de rémunération liés à la prise en charge de ce risque, par suite de modifications dans la perception de son importance et dans la volonté des investisseurs de l'assumer. Ce facteur pousse les rendements des titres du secteur privé à la hausse par rapport au taux sans risque, à des degrés divers selon leur risque de crédit respectif. Il convient de rappeler que l'évolution des préférences pour la liquidité et les chocs idiosyncrasiques peuvent également influencer sur ces écarts.

Parmi les facteurs figurent le taux sans risque, la préférence pour la liquidité et le risque de crédit ...

Les deux derniers facteurs sont les chocs idiosyncrasiques propres aux émissions du Trésor et aux contrats d'échange ; ils n'ont une incidence que sur ces deux types de valeurs.

- iv) La diminution du *facteur idiosyncrasique Trésor EU* fait baisser les rendements de ces titres par rapport à tous les autres actifs, entraînant un élargissement de l'ensemble des écarts sur les émissions du Trésor. Ce choc a un impact identique sur tous les écarts vis-à-vis des valeurs du Trésor ; c'est ce qui le différencie d'un choc de risque de crédit, dont l'incidence varie selon la qualité de signature de l'actif concerné. Ce facteur idiosyncrasique peut traduire certains avantages liés à la détention des titres du Trésor, que n'offrent pas d'autres actifs, notamment leur transparence pour la présentation des bilans ou leur utilisation très répandue comme sûretés dans les opérations sur dérivés et les pensions.

... ainsi que les chocs idiosyncrasiques propres aux valeurs du Trésor et aux contrats d'échange

⁵ Il est supposé, en effet, dans cette étude que la liquidité relative des émissions nouvelles et anciennes du Trésor est restée relativement stable sur la période d'échantillonnage. Bien entendu, leur liquidité, tout comme celle d'autres titres pris en considération, peut avoir changé, mais il n'en est pas tenu compte ici.

- v) Le *facteur idiosyncrasique contrat d'échange* présente des caractéristiques semblables.

Trois des taux d'intérêt de cette étude - titres nouveau et ancien du Trésor EU et obligation Refcorp - ne comportent aucun risque de crédit mais peuvent présenter de fortes divergences. La décomposition montre que leurs différences de rendement résultent notamment de leur liquidité. En fait, comme les actifs sont caractérisés à la fois par leur exposition au risque et leur liquidité, le taux sans risque ne peut se définir que pour un niveau de liquidité supposé ; dans les résultats ci-après, il correspond au degré de liquidité de l'émission ancienne du Trésor⁶.

Même en tenant compte de la liquidité, une différence subsiste entre les taux des titres du Trésor et le taux sans risque, prouvant l'influence d'un autre facteur. Dans l'étude, il est supposé qu'il s'agit d'une composante idiosyncrasique des rendements du Trésor⁷. L'une des conséquences de cette hypothèse est que le taux sans risque n'est pas simplement fourni par la rémunération sur les titres du Trésor. Comme le montre la décomposition, le porteur de tels titres n'encourt pas seulement une exposition au taux sans risque mais aussi au facteur idiosyncrasique lié à ces instruments. L'histoire récente semble d'ailleurs confirmer que les investisseurs en émissions du Trésor ont été manifestement exposés, ces dernières années, aux risques liés aux variations de l'offre correspondante, ce qui est analysé ultérieurement.

Les paramètres estimés de la décomposition (non illustrée) sont tous significatifs dans le sens attendu⁸. Ainsi, le facteur de liquidité fait monter les rendements des titres des agences paragonnementales, des obligations d'entreprises et des contrats d'échange par rapport à ceux des émissions du Trésor ; le facteur risque de crédit, quant à lui, exerce une tension sur les rendements des obligations d'entreprises et des contrats d'échange. Il convient de noter que les contrats d'échange sont exposés au risque de crédit, mais selon une pondération à peine égale à la moitié de celle des obligations d'entreprises AA.

Comportement des facteurs sous-jacents

Une fois le modèle établi, il est possible de décrire l'évolution des conditions financières en termes non des taux du marché, mais de leurs cinq

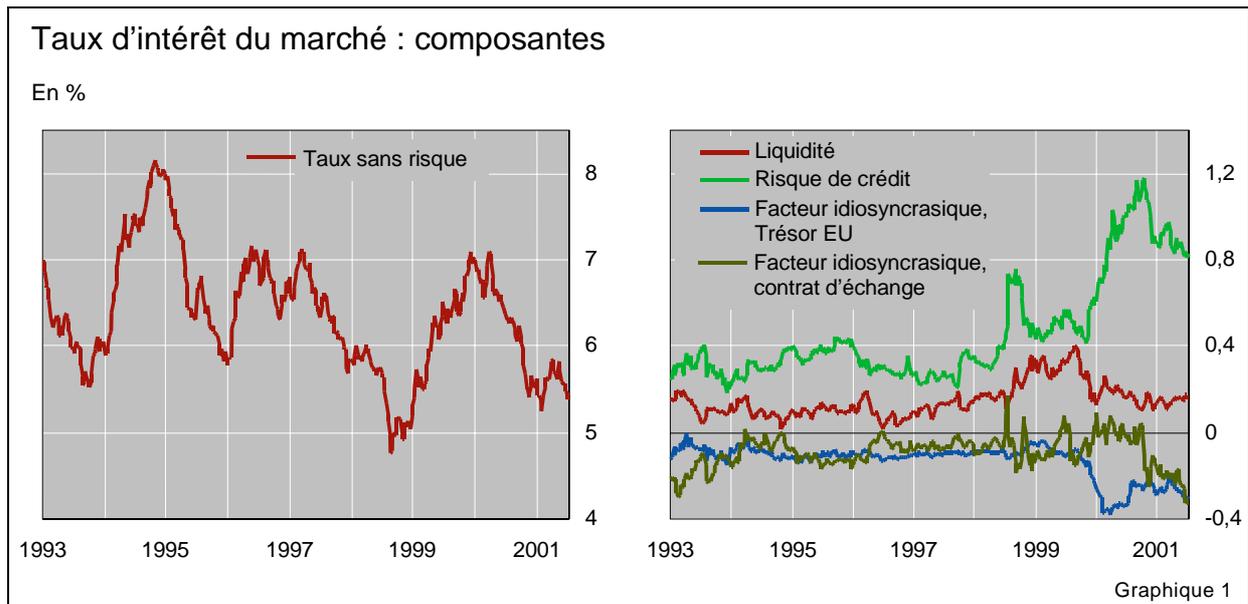
⁶ Pour disposer d'une référence pour l'évaluation des autres actifs, il peut être souhaitable d'élaborer un taux sans risque ayant la même pondération de liquidité que l'actif à évaluer. C'est ce que permet la décomposition des taux du marché selon ces facteurs fondamentaux.

⁷ Il aurait été tout aussi possible de supposer qu'un facteur idiosyncrasique influence les rendements des titres des agences paragonnementales. Cependant, la structure de notre modèle est dictée par le fait qu'il est apparu, après analyse du marché, que les titres du Trésor présentaient une forte composante idiosyncrasique sur la période.

⁸ Pour de plus amples détails sur l'obtention de cette décomposition, se reporter à la version plus complète de la présente étude. Le tableau ci-après fournit les estimations de paramètres.

Les actifs sont caractérisés par leur exposition au risque et leur liquidité

Les facteurs ont une incidence notable sur tous les actifs



composantes (graphique 1)⁹. Les données, moyennes hebdomadaires des taux journaliers, couvrent la période 6 janvier 1993-5 septembre 2001.

Le taux sans risque varie dans une fourchette assez large sur la période d'échantillon, culminant au moment du resserrement de la politique monétaire en 1994, pour retomber à son plus bas niveau lors de la détente de l'automne 1998. Les autres facteurs ont été relativement stables jusqu'au premier semestre 1998, mais ils ont pris une place plus importante et sont devenus plus volatils ces dernières années. Trois phénomènes intéressants se dégagent de ces estimations : modification dans le temps, évolution du taux sans risque et changement du rôle des primes de risque de crédit.

Forte variation du taux sans risque sur la période d'échantillonnage

Modification du comportement des facteurs

Ces facteurs semblent avoir changé de comportement à partir de l'automne 1998. Les événements de cette époque, largement décrits, ont engendré une recherche de la qualité¹⁰. Dans le modèle, ce phénomène s'est caractérisé par un net renforcement des facteurs préférence pour la liquidité et risque de crédit, qui ont continué d'exercer une influence notable sur les taux du marché après la période de turbulences. Le premier n'a perdu de son importance qu'en 2000, au moment où le second, à l'inverse, s'est nettement développé en réponse au ralentissement de l'économie et à la chute des cours des actions. Les facteurs idiosyncrasiques Trésor EU et contrats d'échange ont également pris une place croissante ces dernières années (infra).

Les autres facteurs sont devenus plus volatils ...

⁹ Si les facteurs identifiés - préférence pour la liquidité, risque de crédit et tolérance pour le risque - représentent réellement des influences fondamentales sur les cours des actifs, ils devraient également produire un effet sur le cours d'un éventail plus large d'instruments financiers. Il est possible de quantifier la part de ces facteurs pour les autres actifs par simple régression de leurs rendements sur les mesures effectuées pour la présente étude. C'est ce que fait, pour l'indice Merrill Lynch des obligations d'entreprises BBB, l'article intégral.

¹⁰ Les événements de l'automne 1998 sont analysés en détail dans CSFM (1999).

Composantes des taux d'intérêt : évolution récente			
En points de base			
	1993 : T1 à 1998 : T2	1998 : T3 à 1999 : T4	2000 : T1 à 2001 : T3
Niveau moyen			
Taux sans risque	660	577	613
Prime de liquidité	11	28	16
Risque de crédit	31	51	90
Risque idiosyncrasique, valeur du Trésor	-10	-9	-28
Risque idiosyncrasique, contrat d'échange	-10	-7	-9
Variation hebdomadaire moyenne			
Taux sans risque	8,0	8,6	7,5
Prime de liquidité	1,0	1,9	1,3
Risque de crédit	1,6	2,5	3,1
Risque idiosyncrasique, valeur du Trésor	0,9	0,7	1,3
Risque idiosyncrasique, contrat d'échange	1,3	3,3	2,9

Le tableau (première moitié) indique les niveaux moyens de tous les facteurs, la période d'échantillonnage étant subdivisée en trois phases pour faire ressortir l'évolution dans le temps ; les variations les plus marquantes figurent en gras. Par ailleurs, comme le montre le bas du tableau, la volatilité de nombre de ces facteurs a sensiblement augmenté récemment. Celle de la liquidité a été particulièrement élevée en 1998-99, alors que celle du facteur idiosyncrasique Trésor EU l'a plutôt été à partir de 2000. Quant au facteur idiosyncrasique contrat d'échange et au risque de crédit, ils ont connu une volatilité très forte pendant les deux dernières périodes.

... ce qui explique la vive hausse de la volatilité des écarts de rendement

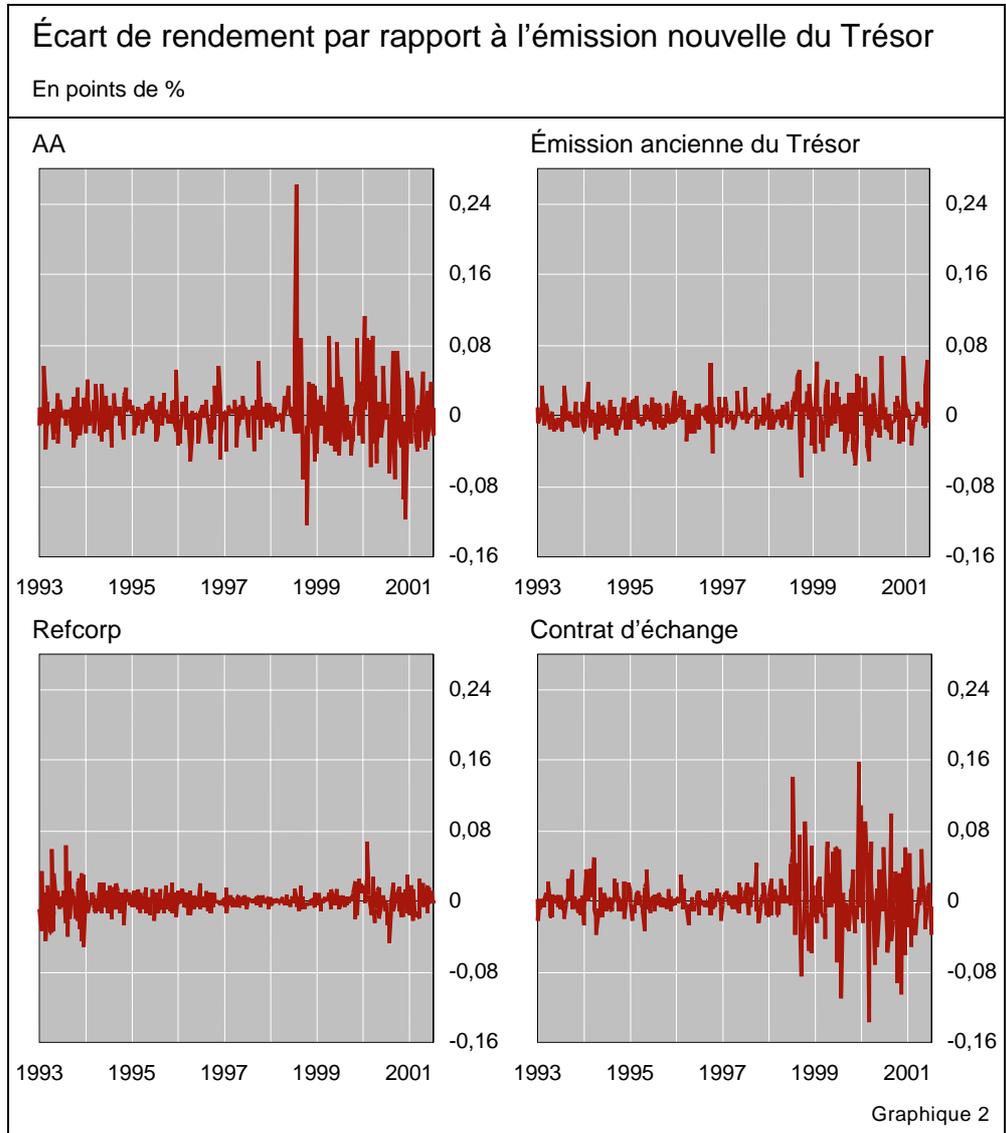
Le comportement de ces facteurs explique une autre évolution intéressante des instruments à revenu fixe aux états-Unis ces dernières années : la vive hausse de la volatilité des écarts de rendement (graphique 2). Elle a atteint des multiples des niveaux antérieurs, alors que celle des taux eux-mêmes n'a guère changé. La décomposition des facteurs offre des éléments d'explication. La volatilité du taux sans risque - composante commune à tous les rendements - n'ayant pas beaucoup bougé, celle de tous les taux du marché est restée relativement stable. C'est la volatilité des autres facteurs qui s'est largement accrue, générant une plus forte variation des écarts de rendement.

Indicateur du taux sans risque

Pendant une bonne partie de la période d'échantillonnage, le rendement des émissions anciennes du Trésor EU a fourni une mesure fidèle du taux sans risque à 10 ans. Il convient de rappeler que c'est le facteur idiosyncrasique des émissions du Trésor qui explique leur différence de rendement avec le taux sans risque. Ce facteur a été remarquablement étale de 1993 à 1999, si bien que le taux des émissions du Trésor EU est resté inférieur au taux sans risque,

L'élévation du facteur idiosyncrasique fait diverger le rendement du Trésor et le taux sans risque

avec une marge quasiment constante (graphique 3)¹¹. Cependant, comme le montre le tableau, la prime idiosyncrasique Trésor EU est devenue beaucoup plus importante depuis 2000, élargissant la divergence avec le taux sans risque¹².

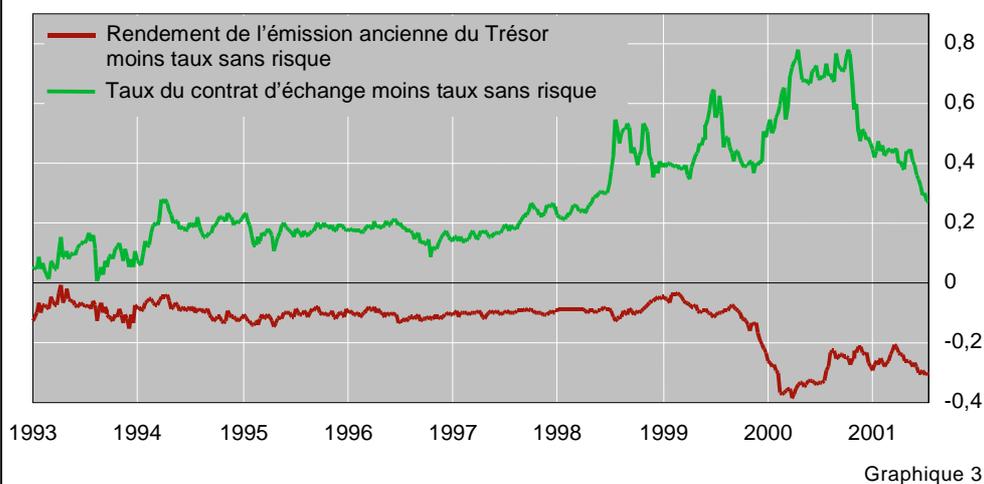


¹¹ Comme aucun facteur idiosyncrasique n'affecte le rendement de Refcorp, toute fraction de l'écart de rendement entre cette obligation et les émissions anciennes du Trésor EU non imputable à la liquidité doit être attribuée au facteur idiosyncrasique Trésor EU ; c'est celui-ci qui explique la différence constante avec le taux sans risque. Toutefois, le modèle met davantage l'accent sur l'évolution de ces facteurs que sur les éléments constants, ce qui en fait tout l'intérêt.

¹² Une analyse de Lehman Brothers (voir Kocic *et al.* (2000)) aboutit à la même conclusion en recourant à une méthodologie différente. Les auteurs s'appuient sur l'hypothèse que le taux sans risque est un processus aléatoire ; ils appliquent un filtre de Kalman pour éliminer la préférence pour la liquidité et le risque de crédit d'une manière semblable à cette étude.

Indicateur du taux sans risque : valeur du Trésor ou contrat d'échange ?

En points de %



Le repli des rendements du Trésor par rapport à tous les autres taux du marché début 2000 résulte peut-être d'une « prime de rareté ». De fait, la publication, à cette époque, des prévisions du Budget Office du Congrès des états-Unis faisant état d'importants excédents pendant la décennie à venir ainsi que plusieurs mesures décidées par le Trésor EU, dont la mise en œuvre d'un programme de rachats, ont, semble-t-il, amené le marché à centrer son attention sur la possibilité d'un amortissement total de la dette publique en une décennie. Les inquiétudes liées à la rareté des émissions du Trésor EU ont eu un effet sensible sur les rendements de ces titres, en particulier pour les échéances éloignées, où il existe peu de substituts à la fois sûrs et liquides¹³.

Devant l'accroissement de la prime idiosyncrasique des titres du Trésor EU, il convient de se demander si d'autres actifs ne seraient pas plus appropriés pour servir d'indicateur du taux sans risque. De fait, la possibilité d'adopter les contrats d'échange de taux comme « référence » pour la tarification et la couverture d'autres instruments à revenu fixe a déjà été largement analysée. Les conclusions de la présente étude montrent que le taux du contrat d'échange ne suit pas très fidèlement le taux sans risque : il comporte une rémunération du risque de crédit, quoique moins importante que pour la plupart des obligations d'entreprises¹⁴. Le taux du contrat d'échange s'est d'ailleurs davantage écarté du taux sans risque que les valeurs du Trésor EU ces dernières années (graphique 3), sous l'effet du risque de crédit et de la liquidité.

Le taux des
contrats d'échange
n'est pas un bon
indicateur du taux
sans risque ...

¹³ Voir Reinhart et Sack (2000) pour une analyse des conséquences du remboursement de la dette publique des États-Unis.

¹⁴ Kocic *et al.* (2000) estiment que les contrats d'échange sont devenus un meilleur indicateur du taux sans risque que les valeurs du Trésor EU.

Bien entendu, le fait que les contrats d'échange présentent un certain risque de crédit peut leur conférer un avantage non négligeable en tant que référence pour la tarification et la couverture d'instruments privés. Le sentiment d'insatisfaction à l'égard des échéances intermédiaires et longues des valeurs du Trésor EU comme instruments de couverture est apparu, pour l'essentiel, à l'automne 1998, lorsque la recherche de la qualité (*supra*) a poussé à la baisse les rendements des titres du Trésor EU et à la hausse ceux des obligations d'entreprises moins bien notées. Contrairement aux valeurs du Trésor, les contrats d'échange sont exposés à la fois au risque de crédit et à la préférence pour la liquidité, deux facteurs influencés par cette recherche de la qualité, ce qui les rend plus proches des obligations d'entreprises. Par conséquent, ils ont fort bien pu fournir, à cette époque, une meilleure couverture pour ce type de titres.

... mais ces contrats peuvent offrir une meilleure couverture pour les titres privés

Néanmoins, les contrats d'échange semblent également présenter un risque idiosyncrasique non négligeable, qui réduit leur efficacité comme instruments de couverture ; cette composante s'est renforcée en 2001 (graphique 1), pour des raisons qui restent à élucider. L'une des hypothèses est que leur utilisation croissante à cette fin a pu les rendre de plus en plus sensibles au volume d'obligations d'entreprises émises ou au risque de remboursement anticipé des titres hypothécaires. En outre, une intense activité des agences paragonnementales a été signalée sur ce marché ces dernières années. La modification de leur comportement ou de leur stratégie pourrait entraîner une variation des taux des contrats d'échange, que le modèle attribuerait au risque idiosyncrasique¹⁵.

Il est possible que le facteur idiosyncrasique Trésor EU ait perdu quelque importance ces derniers temps. En effet, les perspectives budgétaires ont changé du tout au tout fin 2001 : le remboursement de la dette publique américaine pourrait être moins rapide et moins certain.

Déterminants des écarts de rendement des obligations d'entreprises

Les écarts entre les divers rendements sont devenus d'autant plus difficiles à interpréter ces dernières années qu'ils sont de plus en plus influencés par différents facteurs. Le graphique 4 montre ces composantes pour les obligations d'entreprises notées AA et les émissions nouvelles du Trésor.

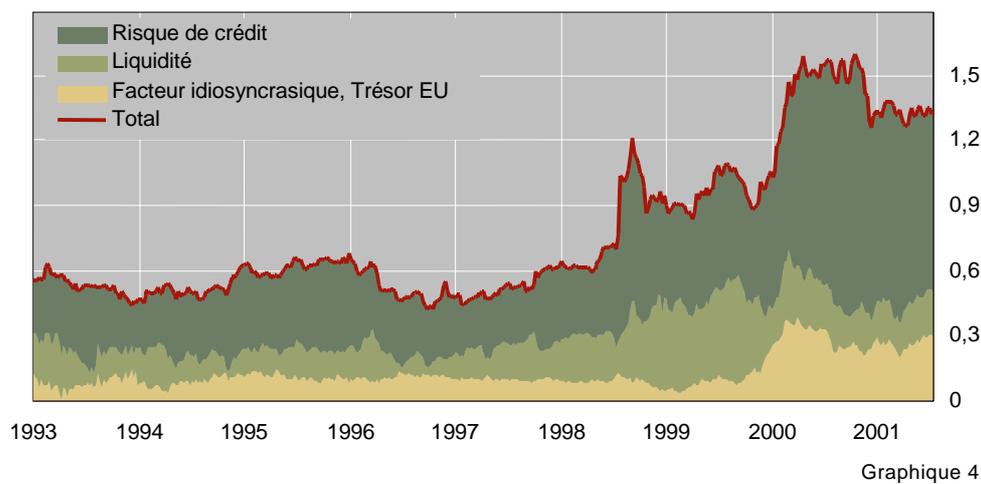
Les primes sur obligations d'entreprises sont de plus en plus influencées par des facteurs autres que le risque de crédit

Le facteur risque de crédit a représenté un élément important entre 1993 et le premier semestre 1998. Ensuite, l'écart de rendement AA a fait un bond entre le second semestre 1998 et fin 1999, mais la préférence accrue pour la liquidité pendant cette période y a autant participé que l'accroissement du risque de crédit. À partir de 2000, l'écart de rendement a de nouveau vivement augmenté ; le risque de crédit en est en grande partie responsable, même

¹⁵ Une régression du rendement du titre de référence Fannie Mae 10 ans depuis 1998 (début du programme) sur les cinq facteurs permet de constater que la variable idiosyncrasique contrat d'échange reçoit un coefficient hautement significatif. Cela viendrait confirmer la thèse selon laquelle il existe un lien entre ce risque et le comportement de ces agences.

Prime sur obligation d'entreprise : composantes

Écart de rendement entre obligation AA et émission nouvelle du Trésor, en points de %



si le facteur idiosyncrasique Trésor EU à ce moment-là y a contribué à hauteur de quelque 20 points de base. Globalement, les résultats de l'étude montrent qu'il importe de ne pas tenir seulement compte du risque de crédit pour interpréter les écarts de rendement des obligations d'entreprises, dans la mesure où la préférence pour la liquidité et des facteurs propres aux valeurs du Trésor EU ont fortement influencé leur évolution récente.

Conclusions

La présente étude montre que l'évolution des facteurs fondamentaux déterminants pour les taux du marché est plus riche d'enseignements que les taux eux-mêmes. Elle a dégagé cinq composantes essentielles en examinant la variation concomitante des rendements de divers types d'instruments à revenu fixe aux États-Unis. Celles-ci permettent une interprétation plus fine des développements du marché depuis 1993 et pourraient fournir aux autorités monétaires une information plus utile pour prendre les décisions appropriées concernant la conduite de leur politique. Quant aux opérateurs, ils pourront également, grâce à une meilleure compréhension des facteurs fondamentaux qui sous-tendent les mouvements de l'obligataire, procéder à une évaluation plus précise des risques et du rendement potentiel liés à leurs stratégies d'investissement et de couverture.

L'importance des facteurs sous-jacents s'est sensiblement modifiée ces dernières années, phénomène qui n'est pas sans incidence sur l'interprétation des taux d'intérêt du marché. D'une manière générale, les fluctuations plus prononcées de divers types d'influences rendent désormais plus difficile de tirer des informations à partir des écarts de rendement ou des taux du marché sur instruments spécifiques. Deux exemples sont analysés dans la présente étude : les rendements des titres du Trésor EU ont de plus en plus divergé du taux sans risque ; les écarts de rendement des obligations d'entreprises ont

été marqués de manière croissante par des éléments autres que le risque de crédit. En conséquence, autorités et investisseurs devraient s'appuyer davantage sur les mouvements concomitants des rendements de plusieurs titres différents pour identifier correctement l'évolution des facteurs fondamentaux qui déterminent les marchés.

Références

Banque des Règlements Internationaux (1999) : *Zero-coupon yield curves : technical documentation*, Bâle.

Banque des Règlements Internationaux (2002) : *Market Functioning and Central Bank Policy*, Bâle, à paraître.

Comité sur le système financier mondial (1999) : *A review of financial market events in autumn 1998*, Banque des Règlements Internationaux, Bâle.

Dupont, Dominique et Brian Sack (1999) : « The Treasury securities market : overview and recent developments », *Federal Reserve Bulletin*, n° 85, pp. 785-806.

Fisher, Mark, Douglas Nychka et David Zervos (1995) : « Fitting the term structure of interest rates with smoothing splines », *Finance and Economics Discussion Series Working Papers*, n° 95-1, Conseil des gouverneurs du Système de Réserve fédérale.

Kocic, Aleksandar, Carmela Quintos et Francis Yared (2000) : *Identifying the benchmark security in a multifactor spread environment*, Lehman Brothers Fixed Income Derivatives Research, research report.

Reinhart, Vincent et Brian Sack (2000) : « The economic consequences of disappearing government debt », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 2:2000, pp. 163-220.