

## **L'augmentation de la volatilité du marché des actions**

### **Introduction**

L'objet de ce rapport, qui a été mis au point par un groupe de travail du CMF avec le concours de la Banque de France, de la COB, d'Euronext et du Cabinet IEM Finance est de proposer des éléments de réflexion sur l'accroissement de la volatilité du cours des actions.

Le marché financier est affecté depuis 2001 par une baisse des cours plus forte et plus durable que lors des crises de 1987 et 1998, qui avaient été des épisodes brutaux de baisse rapidement suivis d'un rebond.

Par ailleurs les observateurs s'accordent en général à constater depuis quelques années, et tout particulièrement au cours des derniers mois, une augmentation marquée de la volatilité.

La volatilité n'est pas un mal en soi, lorsqu'elle reflète l'afflux d'un très grand nombre d'informations participant à la découverte du prix d'équilibre, par un « tâtonnement » décrit dès le XIX<sup>ème</sup> siècle par l'économiste français Léon Walras. Cependant, il y a lieu de s'interroger sur les conséquences que pourrait avoir une volatilité qui semble « excessive » : On peut craindre en effet que la confiance des investisseurs ne se trouve atteinte et que l'épargne ne se détourne des marchés financiers. Les entreprises risqueraient alors de ne plus pouvoir se procurer les ressources financières nécessaires à leur développement et les marchés ne joueraient plus leur rôle dans l'allocation du capital.

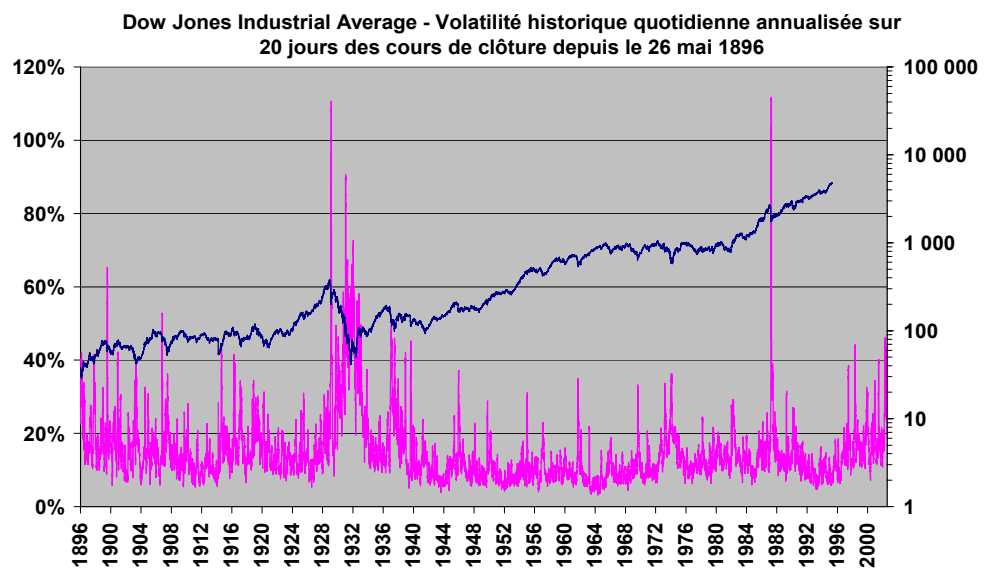
Dans la première partie du rapport, nous nous efforçons de prendre la mesure de l'augmentation de la volatilité du cours des actions. Dans la deuxième partie sont présentées des hypothèses susceptibles d'expliquer le phénomène. Enfin, dans une troisième partie nous nous interrogeons sur le point de savoir si certaines évolutions récentes des techniques financières n'ont pas accru cette volatilité.

# 1. L'augmentation de la volatilité : le constat

La mesure de volatilité retenue dans ce rapport est l'écart-type des variations de cours d'une action, ou d'un panier d'actions représenté par un indice boursier. La mesure est présentée sous sa forme annualisée, comme il est de pratique courante (voir l'annexe 1)

## 1.1 L'absence de tendance sur longue période

A long terme, la volatilité des marchés ne s'inscrit pas dans une tendance à la hausse.



Cette absence de tendance est confirmée par une étude de Schwert<sup>1</sup>, dont les résultats ont ensuite été mis à jour par Campbell et al.<sup>2</sup> avec des données portant sur les années 1857 à 1997.

La volatilité change certes beaucoup d'une période à l'autre, puisqu'elle varie de 1 à 10. Les pics les plus importants ont été observés après les krach de 1929, après la crise pétrolière des années 70 et après le krach de 1987. Mais, par exemple, le marché américain a connu une volatilité moyenne de 11% dans les années 1990-1997, ce qui est inférieur aux années 70 (14%) ou 80 (16%).

<sup>1</sup> « Why Does Stock Market Volatility Change Over Time », Journal of Finance, décembre 1989.

<sup>2</sup> Campbell, Lettau, Markiel et Yexiao Xu, "Have Individual Stocks Become more Volatile? An Empirical Exploration of Idiosyncratic Risk", Working Paper, Mars 2000

---

Il est possible que le sentiment général d'une augmentation de la volatilité à cette époque, soit dû à la perception qu'en a l'opinion à travers les fluctuations des actions individuelles, plutôt que du marché dans son ensemble. Campbell distingue trois composantes factorielles de la volatilité du marché:

- Une composante « marché » générale, dont la part dans la volatilité totale est passée de 20% à 14% entre 1962 et 1997.
- Une composante sectorielle, dont la part est passée de 15% à 10%
- Une composante propre à chaque action, dont la part est passée de 65% à 76%.

Cette augmentation de la composante propre à chaque action est due pour une part au grand nombre de petites capitalisations introduites en bourse au cours de la période. Elle implique que les gains de la diversification des portefeuilles ont été croissants.

## **1.2 L'augmentation de la volatilité depuis 1997**

### Une augmentation de volatilité constatée sur tous les marchés d'actions

Sur chacun des graphiques de l'annexe 2, figure l'évolution de la volatilité quotidienne annualisée des indices nationaux sur 20 jours de bourse de 1987 à 2002. L'évolution de la volatilité a connu un profil parallèle dans tous les pays :

- Elle atteint brièvement un pic élevé après le krach de 1987
- Elle est généralement restée comprise entre 10 et 20% jusqu'en 1995. Elle tend ensuite à diminuer, passant sous les 10%, jusqu'à fin 1996. Elle est ensuite remontée, pour osciller, de manière très irrégulière dans une bande comprise entre 10 et 20%, avec des pics atteignant les 40%, voire 50% et plus depuis l'été 2002. Les pics de volatilité tendent par ailleurs à durer plus longtemps.
- La volatilité semble inversement corrélée avec la tendance des cours en niveau : les niveaux de volatilité supérieurs à 20% sont tous observés en période baissière, fin 1987, au deuxième semestre 1998, et depuis mars 2000. Ce constat rejoint celui de Duffee<sup>3</sup> sur une période longue (1927 à 1997), qui trouve que lorsque le prix d'une action baisse, la volatilité de cette action monte pendant les années qui suivent.

---

<sup>3</sup> "The long-run behavior of firms stock returns: Evidence and interpretations", Working Paper, Haas School of Business, Août 2002

---

### De très fréquentes variations brutales.

Les graphiques de l'annexe 3 illustrent la distribution statistique des variations quotidiennes d'une sélection d'indices boursiers, de janvier 1998 à fin octobre 2002 d'une part, sur les six derniers mois d'autre part (mai à octobre 2002). Les variations quotidiennes sont présentées par tranches de 0,5%.

- Les variations quotidiennes inférieures à 1% (à la hausse ou à la baisse) se sont produites plus d'un jour sur deux sur la longue période, et un jour sur trois seulement dans les six derniers mois.
- A l'inverse, des variations supérieures à 3% n'ont été observées que sur 5% des séances sur la longue période, mais 20% des séances depuis 6 mois.

Au total, la période récente présente une fréquence de toutes les variations supérieures ou égales à 2%, plus élevée que sur la longue période (graphiques de l'annexe 4).

La fréquence des variations quotidiennes du CAC 40 supérieures ou égales à 2% (à la hausse ou à la baisse) a connu une augmentation marquée à partir de 1997, et à nouveau en 2002 : alors qu'entre 1988 et 1996, ces fortes variations ne se produisaient que moins d'une séance sur dix (et presque jamais en 1996), elles se sont produites environ deux fois plus souvent de 1997 à 2001, et une séance sur trois en 2002.

Par comparaison avec les marchés américains, la Bourse de New York présente un profil moins marqué dans la période récente. A l'inverse, sur le NASDAQ, la fréquence des fortes variations s'est accrue depuis 1999 sans commune mesure avec le passé.

Schwert<sup>4</sup> a montré que la grande fréquence des fortes variations sur le NASDAQ était en réalité un phénomène attribuable aux sociétés de bio-technologie, aux constructeurs d'ordinateurs et aux sociétés de télécommunication. Dans la partie suivante, nous examinons donc si un phénomène analogue est observé en Europe.

---

<sup>4</sup> "Stock volatility in the new millennium: how wacky is Nasdaq ?", Journal of Monetary Economics, 2002

---

### Des spécificités sectorielles marquées

Les graphiques de l'annexe 5 illustrent la volatilité des indices sectoriels européens Dow Jones STOXX. Ces indices sont des décompositions de l'indice TMI STOXX Europe, qui représente 95% de la capitalisation européenne. Leur évolution appelle les commentaires suivants :

- Tous les secteurs avaient connu un pic de volatilité du même ordre grandeur, entre 60 et 70 %, lors du krach de 1987, alors que dans la période récente, on assiste à une différenciation nette de la volatilité selon les secteurs.
- Le pic de volatilité de 1987 n'a jamais été atteint à nouveau, sauf dans trois secteurs dans la période récente : Technologie, Telecom et Services Financiers.
- Dans la plupart des secteurs on peut distinguer trois phases :
  - De 1987 à 1992, une évolution irrégulière de la volatilité généralement comprise entre 10 et 20%, avec des pics autour de 30%
  - De 1993 à 1996, une volatilité moins erratique, oscillant autour de 10%
  - Depuis 1997, le retour à une volatilité irrégulière comme entre 1987 et 1992, mais à des niveaux souvent plus élevés.

Pour la plupart de ces secteurs, la volatilité oscille autour entre 30 et 50% depuis juillet 2002. Pour les services financiers et l'énergie, elle oscille même entre des bornes plus élevées de 40- 60%.

Pour l'ensemble de ces secteurs, si cette situation devait durer, elle serait atypique : la volatilité n'est jamais restée longtemps à des niveaux aussi élevés au cours des 15 dernières années.

- Deux secteurs présentent un profil atypique : le secteur de la Technologie et les Télécom. Dans ces deux secteurs, on observe une augmentation très forte de la volatilité depuis 1999 (Télécom) ou 2000 (Technologie) avec des pics pouvant atteindre près de 80% pour la Technologie, et près de 60% pour les Télécom.

#### **Au total, deux phénomènes sont observables :**

- **Pour les Télécom et la Technologie, des niveaux historiquement très élevés depuis 1999/2000**
- **Pour tous les secteurs, des niveaux de volatilité élevés, et plus durables que les pics de volatilité antérieurs, depuis l'été 2002.**

---

## **2. Les marchés sont naturellement volatils ; ils sont aujourd'hui confrontés à une conjoncture incertaine.**

### **2.1 La volatilité est une caractéristique intrinsèque des marchés financiers.**

Théoriquement, dans le cadre d'un marché efficient dont les prix reflètent toute l'information, la volatilité des cours devrait refléter la volatilité des facteurs fondamentaux déterminant la valeur des actions. Pourtant plusieurs études ont montré que la volatilité des cours est beaucoup trop forte pour pouvoir être expliquée par les seules variations de dividendes anticipés actualisés<sup>5</sup>.

Schwert<sup>6</sup> montre, à l'aide de séries portant sur 130 ans de 1857 à 1987, que l'on ne peut expliquer les forts accroissements de volatilité, notamment celui des années 30, par les modèles de valorisation des actions.

De nombreuses recherches ont tenté d'expliquer ce phénomène. Le postulat de rationalité des investisseurs est mis en doute par certains : les sciences cognitives montrent que le processus d'apprentissage est progressif, et que les informations les plus récentes sont surpondérées. En conséquence, les marchés tendraient à réagir excessivement aux informations nouvelles. Cette voie de recherche est naissante.

Autre explication possible : l'aversion au risque des investisseurs serait variable, ce qui ferait varier le taux d'actualisation appliqué aux bénéfices futurs.

Une autre voie de recherche, plus explorée, consiste à lever certaines hypothèses conditionnant l'efficacité des marchés.

### **Une très grande masse d'informations convergent vers les marchés d'actions**

Les progrès de la transparence des marchés sont à l'origine de l'afflux d'un très grand nombre d'informations disponibles en temps réel. Ces informations sont :

- soit des faits
- soit l'interprétation par les acteurs du marché de l'impact de ces faits sur la valeur des sociétés cotées : les analyses financières sont largement diffusées, les transactions des institutionnels considérés comme experts sont connues et souvent imitées par le reste du marché.

---

<sup>5</sup> Par exemple : R. Schiller « Do Stock Price Move too much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends », American Economic Review, 1981.

<sup>6</sup> « Why Does Stock Market Volatility Change Over Time », Journal of Finance, décembre 1989.

---

Paradoxalement, une information appartenant à cette deuxième catégorie peut être jugée erronée par un intervenant, et pourtant exploitée par lui comme si elle était vraie : obligé de rendre des comptes très fréquemment à ses mandants, un gestionnaire de capitaux ne pourra souvent pas prendre le risque de s'éloigner temporairement du reste du marché même s'il est convaincu qu'à terme, la performance serait meilleure en intervenant à contre tendance.

Cette situation entretient les comportements grégaires. Sur des marchés largement institutionnalisés, les gestionnaires de capitaux utilisent les mêmes informations, qu'ils traitent selon des méthodes identiques.

Les informations sont d'abord celles qui portent sur les entreprises cotées, en application de la réglementation et, au-delà, pour satisfaire les demandes des investisseurs. Une information, favorable ou défavorable, sur une entreprise importante d'un secteur d'activité, peut être prise en compte par le marché, non seulement pour elle-même, mais aussi pour toutes les entreprises du secteur concerné. De ce fait, l'évaluation d'une entreprise peut être affectée par des informations provenant de toutes les régions du monde.

L'environnement macro-économique a aussi une influence déterminante : le niveau des taux d'intérêt, la croissance, le partage de la valeur ajoutée entre les actionnaires, les entreprises et les salariés ne sont pas toujours facilement prévisibles. Le marché est à l'affût de tous les indicateurs supposés avoir une capacité prédictive, de toute déclaration des autorités monétaires.

La lecture et l'interprétation de ces indicateurs sont en fait des conventions de marché. Or ces conventions sont pas nature instables. L'analyse technique est un autre exemple de ces phénomènes mimétiques auro-réalisateurs : les seuils sont peut-être arbitraires, mais le fait qu'un ensemble d'opérateurs agissent en fonction de cette analyse, rend son utilisation rationnelle. Orléan<sup>7</sup> a développé ce type d'interprétation. Il considère que ces conventions se fixent par interactions entre les acteurs du marché, de manière « spéculaire », c'est à dire comme deux miroirs placés face à face.

### **Les marchés sont capables de réagir dans l'instant**

Les bourses de valeurs européennes se sont toutes dotées d'un système d'échanges électroniques. Les coûts de transactions sont devenus très faibles, et ne sont plus un obstacle à acheter ou vendre plus et plus souvent. Les marchés fonctionnent en continu. Chaque information est prise en compte dans l'instant.

La prise en compte immédiate de l'information est a priori réductrice de volatilité, et d'ailleurs, comme il a été noté plus haut, la généralisation des marchés électroniques dans les années 90 ne s'est pas traduite par une augmentation de la volatilité dans cette période. Mais lorsque l'information prise en compte n'est pas fiable, ou que son interprétation relève de phénomène mimétiques, et qu'une

---

<sup>77</sup> A. Orléan, Le Pouvoir de la Finance, Odile Jacob, 1999.

---

la défiance s'installe, des renversements d'opinion fréquents sont probables, ce qui peut être à l'origine de fortes variations de cours.

Les marchés sont ouverts : il n'y a plus de limite, ni juridique, ni technique au nombre d'intervenants de marché susceptibles de transmettre des ordres par voie électronique, et au nombre d'ordres que leurs clients ou eux-mêmes peuvent passer. Au delà des systèmes de transmission des ordres, il y a un ensemble de systèmes de génération automatique des ordres qui peuvent accroître les mouvements intra-day.

### **Les marchés sont de plus en plus arbitrés**

Les marchés sont segmentés :

- par types de produits ;
- entre marchés au comptant et marchés dérivés ;
- géographiquement.

Mais l'arbitrage met en relation ces différents segments, et donc les mouvements qui affectent chacun d'entre eux.

L'arbitrage est permanent depuis une vingtaine d'années entre les marchés dérivés et les marchés au comptant. La crise boursière de 1987 avait d'ailleurs mis en lumière l'interaction entre ces marchés.

Les marchés d'options, sur lesquels les intervenants échangent leur volatilité « implicite », sont liés au marché au comptant. En effet, lorsqu'un intermédiaire financier donne le droit à une contrepartie de lui acheter ou de lui vendre un titre à un cours convenu à l'avance, il cherchera en général à couvrir son risque. Il pourra le faire sur le marché au comptant, en utilisant les formules de valorisation des options dérivées de la formule de Black et Scholes.<sup>8</sup>

L'impact sur la volatilité est discuté. D'un côté on peut penser qu'en facilitant l'intégration de l'information dans les cours, les marchés dérivés diminuent la volatilité: en effet, une information nouvelle donnée précocement a moins d'impact qu'une information donnée tardivement car l'actualisation des dividendes futurs donne plus de valeur à un revenu prochain qu'à un revenu lointain. D'ailleurs, des études montrent que l'introduction d'une option sur une action diminue la volatilité de cette action<sup>9</sup>.

Mais l'augmentation du volume des transactions par les arbitragistes « brouille le message ». Dès lors qu'un grand nombre de transactions ne sont pas motivées par l'analyse fondamentale sur les sociétés cotées, il devient plus difficile pour le

---

<sup>8</sup> "The pricing of options and corporate liabilities", Journal of Political Economy, 1973

<sup>9</sup> Skinner, "Option markets and stock return volatility", Journal of Financial Economics, 1989.



---

marché d'extraire l'information significative à partir des prix pratiqués sur le marché. D'autre part, les opérations de couverture des marchés dérivés et des marchés du crédit peuvent saturer au moins temporairement la liquidité du marché des actions.

L'efficience des marchés suppose que l'arbitrage est toujours possible, et celui-ci élimine les anomalies de valorisation. Mais en réalité, il a été montré que l'arbitrage n'a pas nécessairement cet effet « vertueux » : D'une part, la gamme d'actifs n'est en général pas assez large pour permettre tous les arbitrages entre un actif survalorisé et un autre sous-valorisé. D'autre part, l'horizon temporel des arbitragistes n'est pas sans limite : une contrainte de liquidité s'exerce sur eux et ils ne peuvent pas garder longtemps des positions d'arbitrage : ils peuvent donc être amenés à liquider leurs positions avant que les anomalies de valorisation ne soient éliminées, ce qui renforce ces anomalies, et la volatilité<sup>10</sup>.

**Au total, les marchés sont spontanément volatiles car ils ont une capacité de réaction immédiate à chacune des très nombreuses informations dont la fiabilité ou l'influence sur les fondamentaux ne sont pas démontrées, et parce que, sur des marchés largement institutionnalisés, les gestionnaires de capitaux utilisent une grille d'information identique et réagissent de manière homogène à ces informations.**

---

<sup>10</sup> Lire à ce sujet JP Pollin, "l'excessive volatilité des marchés financiers : quelles explications, quelles conséquences, quelles régulations ? » in Les marchés financiers sont-ils rationnels ?, Descartes et Cie, 2002.

---

## **2.2 L'augmentation de la volatilité est inévitable en période d'incertitude conjoncturelle**

La situation économique actuelle tient à la conjonction :

- d'une détérioration de la structure financière des entreprises du fait d'investissements antérieurs risqués. Comme on le verra dans la troisième partie de ce rapport, l'endettement des entreprises a nettement augmenté au cours des deux dernières années. Or l'effet de levier que permet l'endettement ne peut qu'accroître le risque des actionnaires, car l'effet de variations de la valeur des actifs sur leur richesse est démultiplié.
- d'un ralentissement économique qui pèse sur la rentabilité et parfois sur la solvabilité même des entreprises
- et dans le même temps de graves menaces géopolitiques depuis le 11 septembre 2001. Le risque géo-politique serait dès lors à prendre en compte, comme il l'a été par Voth<sup>11</sup> pour analyser la volatilité des années 30. L'auteur démontre la forte corrélation entre la volatilité et des indicateurs d'instabilité comme le nombre de grèves, de manifestations anti-gouvernementales, les crises gouvernementales, les attentats.

Dans ce contexte marqué par de très grandes incertitudes, le cours des actions fluctue en permanence selon les anticipations plus ou moins pessimistes de ses acteurs.

La crise actuelle, plus grave que toutes celles vécues par la majorité des personnes actives aujourd'hui sur le marché, les prive de tout repère. Au-delà de la prise en compte de nouvelles informations pouvant justifier des changements d'opinion, ces personnes peuvent alors changer d'opinion très rapidement, sans rationalité apparente, en ne se référant plus qu'aux « seuils » indiciaires de l'analyse chartiste.

Au total, ces incertitudes conjoncturelles d'un caractère exceptionnel accentuent considérablement la volatilité naturelle des actions, parce qu'elles accroissent l'occurrence des changements d'opinion sur la solidité des entreprises cotées dans un moment d'inquiétude particulière sur le plan géopolitique.

---

<sup>11</sup> Why was stock market volatility so high during the great depression ? Evidence from 10 countries during interwar period", discussion paper du CEPR, mars 2002.

### 3. Certaines techniques financières ont pu accroître la volatilité

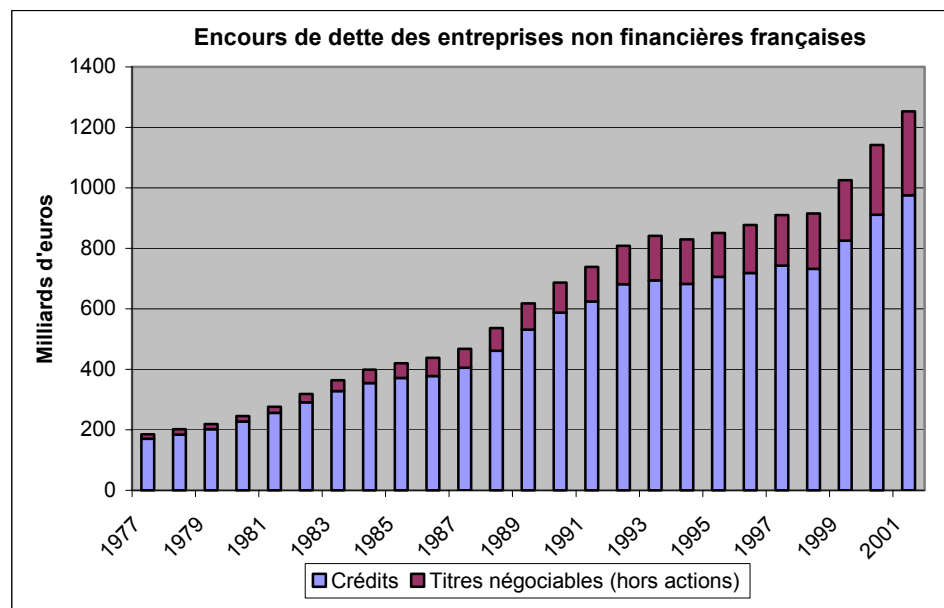
Certaines techniques utilisées par les acteurs du marché – entreprises cotées, investisseurs et intermédiaires financiers -, semblent contribuer à l'accroissement de la volatilité. On évoquera successivement les techniques financières utilisées par les grandes catégories d'acteurs des marchés, puis on traitera spécifiquement la question des ventes à découvert, qui concerne à la fois des investisseurs et des intermédiaires.

#### 3.1 Les entreprises

Les entreprises ont largement bénéficié de la modernisation et du développement des marchés financiers. Le propos ne saurait être de mettre en doute ces bénéfices, mais plutôt de s'interroger sur les conséquences du recours excessif au levier d'endettement et à certaines techniques d'ingénierie financière. Le marché perçoit la détérioration de la structure financière des entreprises comme une source de risque et en conséquence toute variation de la structure de leur passif peut être un facteur de volatilité.

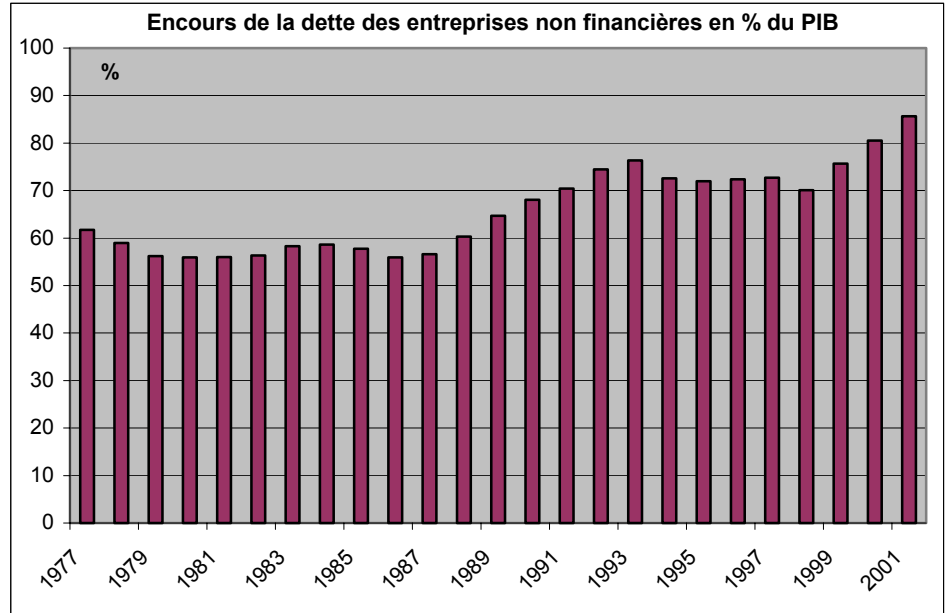
#### L'endettement

L'endettement des entreprises françaises a augmenté de 37% en 3 ans, de fin 1998 à fin 2001.



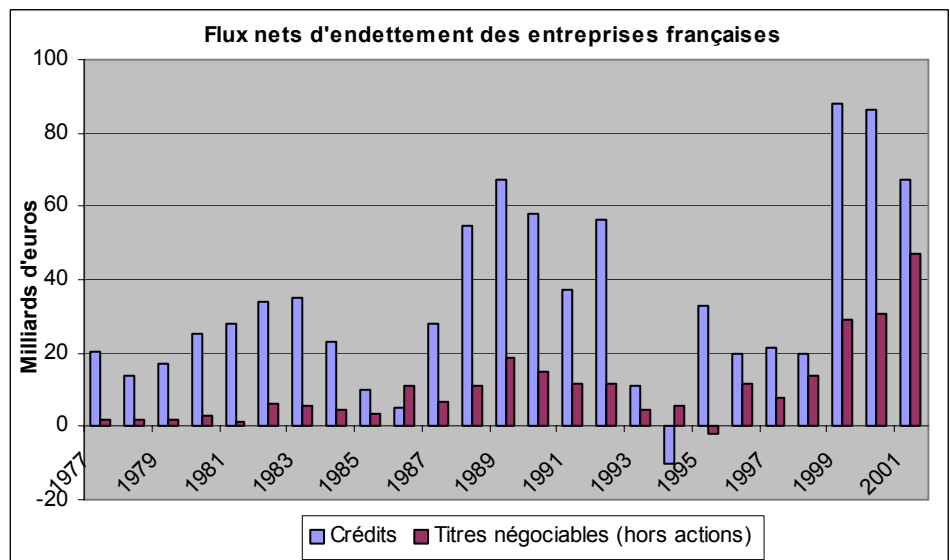
Source: Banque de France

Ramené au PIB, l'endettement a atteint ses niveaux les plus hauts en 2000 (80,6%) et 2001 (85,6%).



Source: Banque de France

Cette augmentation de l'endettement au cours des trois dernières années s'explique à la fois par l'augmentation des nouveaux crédits et par celle des émissions de titres (TCN, obligations)



Source: Banque de France

---

Cette augmentation de l'endettement n'est pas propre à la France, comme le montrent les graphiques de l'annexe 6. Mais la France se situe avec le Royaume-Uni et l'Autriche parmi les pays européens dont l'endettement des entreprises par rapport au PIB est le plus élevé.

Ces constats macroéconomiques sont confirmés par les travaux de l'Observatoire des Entreprises de la Banque de France portant sur des données individuelles: sur la seule année 2000, le taux d'endettement des entreprises industrielles françaises, défini comme le rapport de l'endettement aux fonds propres, est passé de 62,9% à 69,4%. Pour les seules grandes entreprises, plus fréquemment cotées en bourse, le taux d'endettement a augmenté de 9 points au cours de cette année, passant de 59,8% à 68,8%.

Or l'augmentation de l'endettement a un effet mécanique sur la volatilité du cours des actions, en raison d'un effet de levier accru : pour une même variation de la valeur des actifs, l'entreprise qui a à son passif un montant de fonds propres plus faible, voit la valeur de ces derniers relativement plus affectée.

Ce phénomène économique est général, comme le montre par exemple Duffee (étude citée) : L'analyse de données américaines remontant à 1927, montre qu'une hausse du ratio dettes/capital est positivement corrélée avec la volatilité. De même, la volatilité est affectée par le ratio de la valeur d'inventaire des actifs, à la valeur de marché de l'entreprise (book/equity). La structure bilancielle des entreprises joue donc un rôle essentiel dans la volatilité des marchés.

En France, **Certaines entreprises, dans certains secteurs ont accru, plus que d'autres, leur effet de levier en recourant à l'endettement.** Notamment dans le secteur des télécommunications, la hausse de l'endettement a certes commencé plusieurs années avant le déclenchement de la crise, mais elle a été particulièrement marquée à partir de 1999, après le pallier des années 90.

Les entreprises de ces secteurs, et plus généralement les entreprises de ce que l'on a appelé la « Nouvelle Economie », ont par ailleurs fait l'objet de méthodes de valorisation utilisant la théorie des options réelles. Intrinsèquement, leur volatilité bilancielle, résultant de leur endettement et de leurs prises de risques, ont contribué à élever l'estimation de leur valeur par le marché, ce qui en retour les incitait à prendre plus de risques encore.

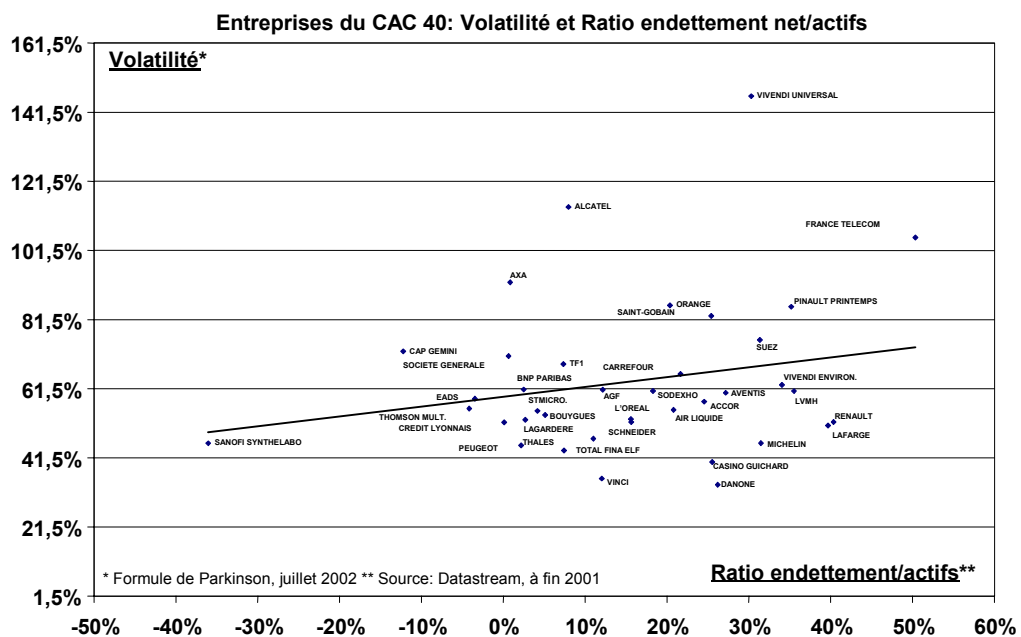
Lorsque les cours boursiers ont baissé, il a fallu constater la baisse de valeur des actifs, provisionner des survaleurs, y compris dans les sociétés qui avaient financé leurs acquisitions en titres. Parfois, les acquisitions avaient donné lieu à l'émission de certificats de valeur garantie au profit des actionnaires de la société cible, ce qui a pu nécessiter la constitution de provisions. Le pourcentage de l'endettement par rapport au total de bilan a augmenté, ce qui a augmenté la volatilité selon le mécanisme décrit ci-dessus.

---

<sup>12</sup> « The Stochastic Behavior of Common Stock Variances », Journal of Financial Economics, 1981.

L'endettement permet de diminuer le coût moyen du capital, il augmente le ROE, il est fiscalement intéressant. Mais quand les actions baissent, les fonds propres deviennent de moins en moins capables de supporter l'endettement, ce qui génère de la volatilité.

Le graphique ci-après présente, pour chaque société du CAC 40, son endettement net (en abscisse) et la volatilité du cours de ses actions lors du pic de volatilité de juillet 2002 (en ordonnée). Il n'y a pas une corrélation systématique entre la volatilité et l'endettement, mais la volatilité des actions de certaines sociétés – pas de toutes –, est manifestement liée à leur endettement élevé.



## Les clauses contingentes

Les créanciers ont cherché à diminuer leur risque par la pratique des covenants, c'est à dire des clauses de contrats de prêt qui déclenchent la mise en œuvre d'une protection supplémentaire du créancier en cas de survenance de certains événements, tels qu'une dégradation de la notation financière. Les covenants peuvent participer à un effet d'entraînement négatif, voire déclencher une crise de trésorerie et un risque d'insolvabilité, et donc évidemment des chocs sur le cours de l'action. Une enquête récente de Moody's concernant les sociétés américaines montre que les clauses les plus fréquentes, notamment dans les crédits bancaires, déclenchent l'obligation de fournir des garanties supplémentaires, ou bien l'ajustement du coupon<sup>13</sup>. Dans certains cas, ces

<sup>13</sup> « Moody's Analysis of US Corporate Rating Triggers Heightens Need For Increased Disclosure », Juillet 2002

---

clauses prévoient même le remboursement anticipé du prêt en cas de dégradation de la notation financière.

L'une des caractéristiques de ces clauses est qu'elles sont souvent non divulguées (en particulier lorsqu'elles s'appliquent à des crédits bancaires): si elles l'étaient systématiquement, et à supposer que les investisseurs en tiennent compte, leur effet potentiel (en termes de probabilité d'occurrence) pourrait être immédiatement intégré dans les cours de bourse, ce qui tendrait à prévenir le risque d'une déviation plus ou moins longue du cours de l'action par rapport à sa valeur « fondamentale ». L'ajustement des cours qui apparaît nécessairement lorsque leur existence est divulguée sera d'autant plus brutal que le cours de bourse aura dévié de sa valeur "fondamentale".

### **L'émission d'obligations convertibles ou échangeables**

Les émissions **d'obligations convertibles ou échangeables** en Europe ont connu une très forte croissance au cours des dernières années: 22 milliards d'euros en 1998, 30 milliards en 1999, 27,7 milliards en 2000, 52 milliards en 2001, 32 milliards au premier semestre 2002.

Certains émetteurs ont eu un recours massif à cette source de financement. En 2001, par exemple, France Télécom a lancé deux émissions, qui ont représenté à elles deux 13% du total des capitaux levés sur ce segment en Europe. De manière plus générale, les télécoms ont été le principal secteur ayant recours à ce marché depuis 1998 en Europe.

<b>Répartition par secteurs de la capitalisation des Obligations convertibles ou échangeables européennes (fin mars 2002)</b>	
<b>Télécom*</b>	20%
<b>Technologie •</b>	9%
<b>Pharmacie</b>	9%
<b>Assurance</b>	8%
<b>Banques</b>	8%
<b>Media</b>	8%
<b>Autres</b>	38%

Source: Société Générale

---

La France est le pays d'Europe où les entreprises ont le plus eu recours à l'émission d'obligations convertibles.

<b>Répartition par pays de la capitalisation des obligations convertibles ou échangeables européennes (fin mars 2002)</b>	
<b>France</b>	30%
<b>Royaume-Uni</b>	20%
<b>Suisse</b>	14%
<b>Italie</b>	11%
<b>Allemagne</b>	10%
<b>Pays-Bas</b>	9%
<b>Autres</b>	6%

Source: Société Générale

Les obligations convertibles permettent de se procurer des ressources financières à un prix moins élevé que celui de la dette simple, en contrepartie de l'option dont dispose l'investisseur de convertir ces obligations en actions.

Mais l'émission d'une obligation convertible contribue à augmenter l'endettement de l'entreprise, ce qui accroît la volatilité de ses actions. Tant que le prix de l'action est dans une phase ascendante, le marché considère que le détenteur de l'obligation convertible aura intérêt, à l'échéance, à convertir ses titres en actions plutôt qu'à en demander le remboursement. Mais lorsque le marché se retourne, la situation d'endettement est prise en compte par le marché.

Si le cours de l'action reste inférieur au prix d'exercice, l'entreprise qui escomptait à l'origine la conversion est obligée de refinancer la dette, ce qui peut contribuer aux tensions sur la trésorerie. Les émetteurs européens se trouvaient ainsi globalement, en septembre 2002, devant la perspective d'avoir à rembourser, de manière probablement non anticipée un montant de 41 milliards d'euros. Pour la moitié de l'encours actuel de convertibles, il faudrait que le cours de l'action double pour que la conversion en actions présente un intérêt pour les investisseurs.

Outre l'effet qu'elle a sur la structure financière de l'entreprise, l'émission d'obligations convertibles contribue à augmenter la volatilité selon plusieurs mécanismes de marché :

- Lorsque les obligations convertibles sont souscrites par des hedge funds ou des arbitragistes, ces opérateurs couvrent de plus en plus le risque de défaillance de l'émetteur (le risque de crédit lié à la composante obligataire du titre) en achetant à une banque un dérivé de crédit, souvent un « Credit Default Swap » (CDS). Un CDS est un contrat par lequel, moyennant une commission, une banque protège sa contrepartie contre le risque de défaillance d'un ou plusieurs tiers débiteurs. La banque, à son tour cherchera à couvrir son risque et pourra le faire en vendant des actions, en appliquant les modèles qui permettent



---

d'établir un lien entre la valeur des titres de créance et celle des titres de propriété.

- En plus de sa composante « crédit », une obligation convertible comporte une option permettant à son détenteur d'acquérir des actions à un prix d'exercice fixé à l'avance (la valeur nominale du titre de créance). La valeur d'une option dépend de la volatilité anticipée par le marché (ou volatilité implicite), de l'éloignement de la valeur du sous-jacent (ici des actions) au prix d'exercice, et du temps restant à courir jusqu'à son échéance. Les opérateurs (notamment les hedge funds) conservent le risque que la volatilité implicite varie, éventuellement en l'arbitrant avec les autres marchés d'options qui valorisent plus cher ce risque de volatilité. Mais ils se couvrent sur le marché des actions contre le risque que la valeur de cette action, en changeant, dévalorise leur option : c'est une gestion en « delta neutre ». Ces opérations de couverture se font au moment de la souscription des obligations convertibles par le fonds, et sont ensuite adaptées en fonction de l'évolution de la valeur de l'action. Les formules de valorisation d'options montrent que la couverture consiste en un achat d'actions si le prix baisse et en une vente s'il monte. L'effet est donc contra-cyclique<sup>14</sup>.

- Enfin, le changement de nature des obligations convertibles, selon le niveau du cours des actions déclenche des modifications de la géographie des investisseurs susceptibles de porter ce papier, ce qui est un facteur de volatilité.

Si le prix d'exercice est atteint, l'obligation convertible devient un produit actions et les gérants obligataires sont conduits à la revendre sur le marché. Si à l'inverse, la notation se dégrade, certains investisseurs obligataires doivent la vendre. De même, des opérations sont effectuées à l'approche de l'échéance par des investisseurs ne souhaitant pas attendre le remboursement.

## **Les rachats d'actions**

De nombreuses entreprises cotées ont engagé des programmes de rachat d'actions, quelques unes d'entre elles concentrant toutefois l'essentiel des montants.

Ces programmes peuvent avoir pour objet de régulariser le cours de l'action.

Souvent, le raisonnement est plus simplement le suivant: lorsqu'une entreprise n'a pas d'opportunités d'investissement présentant une rentabilité propre suffisante, mieux vaut « rendre l'argent à l'actionnaire », qui saura sans doute

---

<sup>14</sup> De manière générale, la couverture d'une vente d'option est « pro-cyclique » et la couverture d'un achat d'option est « contra-cyclique ». Dans les deux cas, ces opérations de couvertures peuvent générer une certaine volatilité sur le marché si celui-ci n'est pas suffisamment liquide : les opérations de couverture « contra-cyclique » sont déclenchées en réaction à une hausse ou une baisse du marché, et peuvent donc engendrer des fluctuations successives importantes autour du prix d'équilibre. Mais les couvertures pro-cycliques des ventes d'options sont potentiellement les plus déstabilisatrice car elles entretiennent et amplifient la tendance qui les a déclenchées (voir les schémas de l'encadré page 35)

---

mieux placer ces capitaux. Les rachats d'actions sont apparus comme un moyen technique indolore d'accroître le retour sur investissement des actionnaires.

Cette médaille a, elle aussi, son revers : le rachat des actions a pour effet mécanique d'accroître le taux d'endettement, et donc la volatilité.

Enfin, certaines sociétés vendent des options de vente dans le cadre de ces rachats, afin de réaliser ces opérations dans les meilleures conditions : elles encaissent une prime immédiatement et elles escomptent, si les options sont exercées, faire entrer ces opérations dans le cadre du programme de rachat. Mais, si le cours de l'action baisse beaucoup, les émetteurs se trouvent obligés de racheter leurs actions au plus mauvais moment et au plus mauvais prix, ce qui contribue à détériorer leur structure financière.

### **Les actions vendues aux salariés**

Des entreprises ont vendu d'importantes quantités de leurs actions à leurs salariés avec une garantie de performance. Fin juin 2002, des FCPE garantis existaient ainsi pour 17 sociétés du CAC 40.

Ces fonds ont un effet de levier lorsque les salariés effectuent des versements volontaires, financés par emprunt bancaire, et qui sont investis dans les actions de la société. Le FCPE garantit aux salariés qu'à l'échéance fixée, ils retrouveront leur apport et un pourcentage des plus-values du titre de la société sur la période durant laquelle leur investissement est bloqué.

Le FCPE, qui est investi en actions de la société, porte un risque de cours. Pour se couvrir contre ce risque, il réalise deux opérations de couverture avec une banque:

- Il procède à une vente à terme à m années des titres de la société (période durant laquelle les versements des salariés sont bloqués) pour garantir l'apport aux salariés et le montant des prêts avec les intérêts.
- Cette vente génère une prime prévue au contrat, utilisée pour acheter des call à m années qui assureront le paiement des plus-values sur la hausse des titres.

La banque, qui a repris le risque et s'est engagée à racheter au terme de la période de blocage les titres que lui vendra le FCPE, se couvre de la manière suivante :

- Sur la vente à terme du FCPE (achat par la banque), elle vend immédiatement les titres au comptant ce qui nécessite un emprunt de titres;
- Sur l'achat de call par le FCPE (vente par la banque), elle gère cette position en « delta neutre » par des couvertures pro-cycliques.

---

## **Les stock-options**

Les dirigeants de certaines entreprises ont reçu des volumes de stock options très significatifs.

En soi, les stocks options ne dégradent pas la situation financière de l'entreprise, d'autant qu'elles sont exercées en période de hausse des cours. Elles peuvent cependant inciter les dirigeants à faire prendre à leur entreprise des risques importants pour tenter faire monter le cours de l'action.

D'autre part, des dirigeants ont bloqué leur gain par l'acquisition auprès d'une banque d'une option de vente dès que le cours du titre a atteint leur objectif personnel. Souvent, ces dirigeants financent l'acquisition de cette option de vente en vendant une option d'achat à un prix d'exercice nettement plus élevé que celui de l'option de vente achetée. En d'autres termes, ils s'assurent un gain minimum, en plafonnant leur gain potentiel.

Leurs contreparties bancaires couvrent à leur tour leur risque sur le marché de l'action sous-jacente. Cette couverture est adaptée en permanence en fonction des évolutions de cours, qui modifient la probabilité d'exercice des options. La couverture de l'achat de l'option d'achat au dirigeant est contra-cyclique : la banque vend quand le cours monte, et achète quand il baisse. Mais la couverture de la vente de l'option de vente est, elle, pro-cyclique (voir ci-dessous le mécanisme des couvertures d'options).

## **3.2 Les investisseurs**

### **Les attentes de « Return on Equity »**

Les attentes des actionnaires vis-à-vis des dirigeants d'entreprise se sont considérablement accrues dans la deuxième moitié des années 90. Peu importe que tous n'aient pas repris à leur compte la demande d'un ROE de 15%, qui ne pouvait pas être compatible longtemps avec les taux de croissance réels de l'économie. Il demeure qu'entre deux sociétés, les investisseurs ont souvent choisi celle qui promettait les bénéfices les plus élevés sans véritablement en mesurer les risques.

Or la théorie et la pratique financières montrent que l'accroissement du rendement n'est possible qu'avec une prise de risque plus élevée. Les investissements risqués, le recours accru à l'endettement, les rachats d'actions sont très largement la réponse des entreprises à ces attentes.

---

## Les modes de gestion des portefeuilles

Plusieurs types de gestions ou de produits ont été mis en cause, de manière d'ailleurs souvent contradictoire, comme responsables de la volatilité des marchés: la gestion indicielle, et son sous-ensemble les « Exchange Traded Funds » (ETFs) ; les fonds garantis ; la gestion alternative.

### La gestion indicielle

Les doutes sur la gestion indicielle sont récurrents. Pourtant, par nature, un fonds qui se contente de reproduire la composition d'un indice ne contribue pas à la volatilité: son portefeuille est composé comme l'indice, il n'y a donc pas à acheter ou vendre de valeurs en fonction des variations de cours. C'est en ne bougeant pas que l'on réplique l'indice.

Il est vrai que souvent, la réplique de la performance de l'indice s'obtient, non pas par la reproduction exacte de la composition de l'indice, mais par un swap passé avec une banque garantissant l'engagement du fonds. La banque garante doit alors couvrir son risque en achetant sur le marché à terme ou sur le marché au comptant, et en revendant en cas de rachat des parts. Ces techniques, qui n'utilisent aucun effet de levier, n'ajoutent pas de volatilité par rapport à l'effet qu'auraient des opérations des investisseurs directement sur le marché cash.

En tout état de cause, l'encours des fonds indiciels est assez faible en France, de l'ordre de 3 à 4 milliards d'euros. Les fonds de pension constituent leur principale catégorie de souscripteurs. Ce sont des investisseurs ayant un horizon à long terme. Les fonds indiciels apparaissent même comme le refuge de certains investisseurs cherchant à diversifier leur portefeuille pour éviter la volatilité des titres individuels.

Toutefois, trois questions peuvent être posées, sur les gestions « tiltées », sur la nature des indices utilisés et sur les fonds cotés.

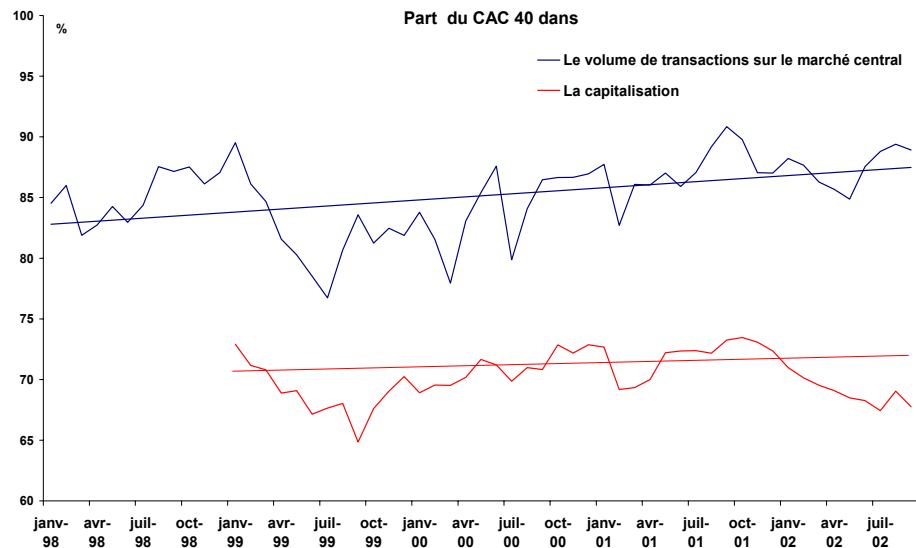
- Certaines gestions sont « **tiltées** » (ou « enhanced »), c'est à dire que le fonds est investi dans des proportions légèrement décalées par rapport aux indices. On peut imaginer qu'un gérant de tel fonds cherche à rattraper le marché lorsqu'il constate par exemple, qu'il a surpondéré une valeur dont les performances sont moins bonnes que celles de l'indice. Il va alors vendre de manière pro-cyclique et éventuellement précipitée.

Confronté à une évolution de marché qui lui est défavorable du fait de sa position, un gérant sera d'autant plus enclin à revenir vers son benchmark que sa déviation initiale sera forte (qu'il aura utilisé sa marge de déviation autorisée) et que l'horizon sur lequel sera mesurée sa performance sera rapproché. Que le marché monte ou baisse, il y aura alors alimentation d'un mouvement pro-cyclique.

Ce comportement hypothétique ne semble cependant pas pouvoir être un facteur

significatif de volatilité: d'une part, ce type de gestion ne représente qu'un faible pourcentage de la gestion indicielle, elle-même encore peu développée en France. D'autre part, les décalages de pondération restent toujours très faibles, de l'ordre de 0,5 % au maximum. Enfin, ce type de portefeuille tourne peu.

- Les **caractéristiques de certains indices** pourraient aussi ajouter de la volatilité. Les investisseurs institutionnels, les fonds de pension par exemple, préfèrent les indices les plus larges possibles. Ces indices sont de plus en plus régionaux, européens et/ou sectoriels plutôt que nationaux. Mais les indices réduits spécialisés sur les Blue Chips, en général destinés à une clientèle particulière, ont concentré l'attention des opérateurs sur un petit nombre de valeurs, alors qu'avec des indices plus larges les chocs auraient pu être diffusés plus largement. On constate par exemple que, depuis 1999, les transactions sur Euronext Paris se concentrent de plus en plus sur les actions du CAC 40.



Source: Euronext

D'autre part, les changements d'échantillon des indices suscitent une certaine volatilité: c'est un effet passager, dû principalement à une insuffisance de liquidité lorsque toutes les gestions achètent ou vendent au même moment une valeur entrant ou sortant d'un indice. Ce déséquilibre est, là encore, dû autant aux gestions « actives » restant prudemment très proches de l'indice, qu'aux gestions passives. L'insuffisance de liquidité est particulièrement dommageable lorsque la valeur concernée appartient à un indice pondéré par les capitalisations totales, alors que les quantités effectivement disponibles sur le marché sont réduites. A cet égard, le passage de la plupart des indices internationaux ou européens d'une pondération par la capitalisation à une pondération par le flottant des valeurs diminue ce facteur de volatilité. En tout état de cause, il n'y a pas là un facteur permanent de volatilité, car les changements d'échantillon sont assez rares, même si les spéculations sur les entrées et sorties d'échantillon peuvent être plus durables. En général, les « revues » d'échantillon sont trimestrielles, voire annuelles.

- Enfin des interrogations ont pu s'exprimer sur un cas particulier de fonds indiciels, les « **Exchange Traded Funds** » (ou « Trackers » sur Euronext). On ne

doit pas surestimer l'impact des ETF sur les marchés: l'encours du plus important d'entre eux, celui indexé sur le CAC 40, est inférieur à un milliard d'euros. L'interrogation peut être suscitée par le fait, qu'à la différence d'un OPCVM classique, un ETF peut être vendu à découvert. Toutefois, les positions courtes sur les ETF semblent bien être marginales. Leur effet sur la volatilité est donc négligeable.

### Les fonds garantis

Les promoteurs de fonds garantis garantissent aux souscripteurs, outre la restitution du capital initial, un pourcentage d'un indice boursier ou un montant de valeur liquidative, à quoi s'ajoute parfois une rémunération spécifique, sous réserve de blocage des capitaux pendant une période minimum. Les fonds à « engagement », selon la terminologie de Fininfo, ne garantissent pas complètement le capital, mais offrent une protection partielle à la baisse.

Compte tenu de la situation du marché, les fonds garantis attirent de plus en plus d'investisseurs. En incluant les fonds à engagement, leur actif net à fin juillet 2002 s'élevait à 40 milliards d'euros, en augmentation de 7 milliards sur l'an dernier.

	31/07/01	31/07/02
<b>Nombre de fonds garantis</b> (dont fonds actions)	387 (115)	477 (288)
<b>Actif net en milliards €</b> (dont fonds actions)	25,9 (15,3)	32,2 (21,1)

<b>Nombre de Fonds à Engagement</b>	51	65
<b>Actif net en milliards €</b>	8,6	7,8

Source : Fininfo

La garantie de performance est assurée par les banques, auxquelles les fonds achètent une option de vente. Pour couvrir ces ventes d'options, les banques peuvent :

- acheter des options aux émetteurs, par exemple des obligations convertibles ;
- acheter des options à d'autres investisseurs ;
- gérer leur risque en delta neutre par des couvertures avec d'autres options ou sur le marché sous-jacent et dans le cas de ventes d'options, la couverture est pro-cyclique (achats à la hausse, ventes à la baisse).

Au total, la demande des gestions garanties peut provoquer sur certains marchés une hausse du prix des protections, et donc de la volatilité implicite telle qu'elle résulte de la valorisation des options. Cette demande permet le développement

---

d'une activité d'arbitrage et de spéculation sur le marché de la volatilité, activité qui se traduit inévitablement par des opérations de couverture importantes sur le marché sous-jacent. Par ce mécanisme, la demande de volatilité implicite crée de la volatilité historique. A cet égard, des analyses complémentaires seraient nécessaires sur les paramètres de volatilité qui sont rentrés dans les modèles d'évaluation et qui à travers les opérations de couverture qu'ils vont déclencher pourraient alimenter la volatilité du marché sous-jacent.

### **La gestion alternative**

Les hedge funds utilisent un ensemble de techniques traditionnelles fondées sur la théorie financière moderne. Mais, en ayant recours à l'emprunt de titres et à la vente à découvert, ils ont un levier plus important, qui leur donne une influence relative d'autant plus importante que les investisseurs traditionnels se retirent du marché en cas de turbulence.

Derrière la dénomination générique de la gestion alternative, on trouve une grande diversité de stratégies.

Certaines stratégies n'ont aucun impact sur la volatilité du marché des actions: tel est le cas par exemple des stratégies d'arbitrage de taux.

D'autres stratégies ont plutôt un effet mitigé.

- Les gestions « **long-short** » consistent à tirer profit des divergences constatées entre le cours des actions d'une société et le reste de son secteur. Le gérant se placera par exemple acheteur d'un secteur ou d'une action, et vendeur d'une société survalorisée de ce secteur. La vente de l'action par le hedge fund se fait en général à découvert. Si l'estimation des sur-valorisations se faisait par l'analyse fondamentale, ce type de stratégie serait contra-cyclique. Mais souvent, c'est l'analyse technique qui est utilisée. Le gérant cherche donc à anticiper des mouvements de cours qui ne ramènent pas nécessairement à l'équilibre.

- Les stratégies « **equity market neutral** » ne prennent en théorie pas le risque général de marché. Mais elles pourront être sur ou sous-pondérées par exemple en valeurs de croissance ou de rendement.

Enfin, certaines stratégies contribuent à la volatilité des marchés.

- **L'arbitrage d'obligations convertibles** entre dans cette catégorie. Lorsqu'un investisseur achète une obligation convertible, il achète une option d'achat (un call) sur l'action sous-jacente et une obligation.

- Par le call, il se trouve « long » d'une option et, s'il la gère en delta neutre, il est amené à intervenir sur le marché de l'action. Ces opérations sont « contra-cycliques » mais peuvent générer de la volatilité si l'action n'est pas suffisamment liquide.

- Par l'obligation, il porte un risque émetteur qu'il peut couvrir en achetant une protection (CDS) ou gérer directement. L'éventuelle utilisation d'un modèle

---

d'arbitrage crédit / action met le vendeur de la protection (ou l'investisseur lui-même, s'il gère son risque) en position de gamma négatif, c'est-à-dire procyclique.

Mais le fait que le canal de transmission de la volatilité soit la gestion alternative ne signifie pas que celle-ci en soit l'origine. En effet, ce sont les émetteurs de ce type de titres qui choisissent d'avoir un accès moins cher aux ressources financières, au prix d'une augmentation de la volatilité de leur action.

- Les stratégies « **event driven** » cherchent à exploiter certaines informations – fusion-acquisitions, mise en règlement judiciaire...- plus rapidement que le marché. Elles anticipent et accroissent les variations de cours.
- Les stratégies « **trend followers** » consistent à jouer sur le caractère cyclique du marché, pour se placer dans le sillage d'une tendance. Ce type de stratégies est évidemment pro-cyclique, donc générateur d'un surcroît de volatilité. Elles sont très développées aux Etats-Unis, par les CTA (Commodity Trading Advisors), et quelques acteurs sont aussi présents en France. Certaines applications de la physique (théorie des catastrophes) trouvent aussi des débouchés dans l'exploitation des bulles spéculatives et des krachs financiers.
- Les stratégies alternatives « **global/macro** » utilisent les informations sur l'environnement économique dans des modèles mathématiques afin de détecter des tendances baissières ou haussières. Elles impliquent des interventions sur les marchés dérivés et des ventes à découvert potentiellement déstabilisatrices. Toutefois, les fonds appliquant ces stratégies sont moins nombreux aujourd'hui que dans les années 90.



### 3.3 Les intermédiaires

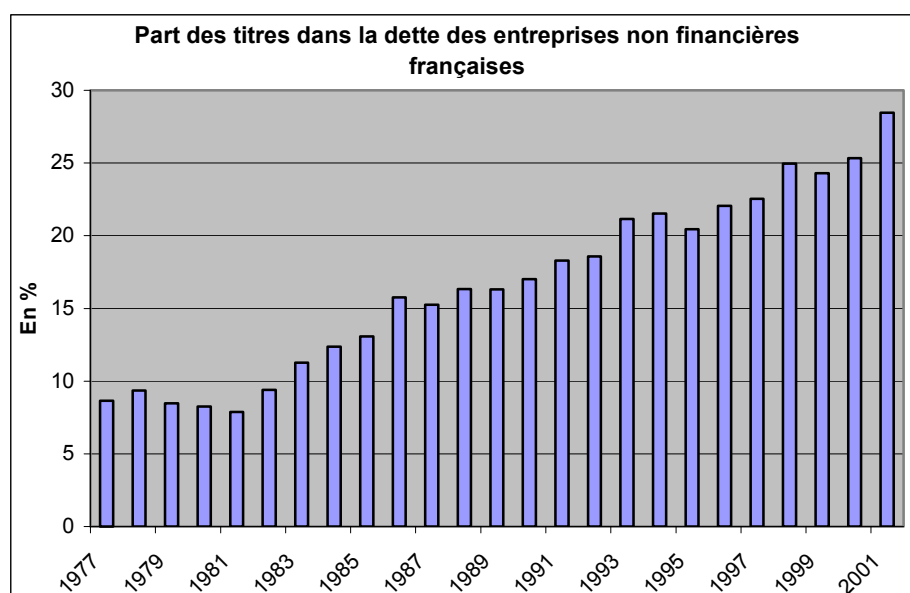
#### L'attitude des banques face au risque de crédit

La volatilité récente des marchés apparaît dans une certaine mesure comme la conséquence du transfert du risque de crédit vers les marchés : La part de la dette négociable a augmenté par rapport au crédit bancaire, les banques ont couvert une part importante de leur risque de crédit sur le marché des dérivés de crédit, qui est étroitement corrélé avec le marché des actions.

#### Le risque de crédit est l'objet d'un marché

##### La part de la dette négociable a augmenté

La part des titres négociables dans l'endettement des entreprises a augmenté continûment depuis le début des années 80. Elle était inférieure à 10%, elle est aujourd'hui proche de 30%.



Source: Banque de France

##### Les banques couvrent leur risque de crédit sur les marchés

Les banques ont couvert une part croissante de leurs risques de crédit sur le marché des dérivés de crédit, dont la composante la plus importante est le marché des Crédit Default Swap- (CDS), pour alléger la pondération des crédits bancaires sur leurs besoins de fonds propres. Le développement du marché des dérivés de crédit est sans doute l'innovation financière la plus importante de ces dernières années.

Leur croissance est très rapide. Selon la British Bankers Association (BBA), sur l'ensemble de l'année 2002 le volume échangé dans le monde s'est élevé à 1.189 milliards de dollars en 2001, il devrait approcher les 2000 milliards en 2002, et selon une projection de l'association 4 800 milliards en 2004. Selon la BBA, la

---

moitié du marché est localisée à Londres, suivie par New York. La dette d'entreprise s'est substituée à la dette souveraine comme principal sous-jacent : elle représente 60 % du marché.

Ces produits offrent l'avantage pour une banque de conserver la relation commerciale avec son client, qui n'est en général pas informé que le risque a été transféré sur un autre agent.

Le risque de crédit est donc désormais l'objet d'un marché spécifique. Les acheteurs de protection sont les banques dans leur activité de crédit, mais aussi les détenteurs de créances négociables (obligations, TCN). Les vendeurs de protection contre le risque de crédit sont principalement les assureurs et d'autres banques (notamment américaines) agissant pour leur compte propre.

### **Le prix du crédit est volatile**

L'augmentation de la part de la dette négociable, et la couverture du risque de crédit par des dérivés de crédit concourent à la formation d'un prix de marché pour une part croissante de la dette. Et le marché des dérivés de crédit est beaucoup plus réactif qu'autrefois le marché obligataire. Lorsqu'un réajustement de l'évaluation du risque de crédit apparaissait, les teneurs de marché ne cotaient plus alors le titre concerné pendant un certain temps, alors que sur les dérivés de crédit, ils décalent immédiatement leur fourchette. Mais on constate aussi qu'en cas de mouvements très importants, le marché des dérivés de crédit tend à perdre sa liquidité et l'activité y diminue de façon très significative, ce qui le rend volatile. Par contagion, le marché obligataire est lui aussi devenu plus réactif et plus diversifié. Un nouveau segment, plus liquide que celui des obligations à haut rendement traditionnel, est même apparu: celui de la « cross-over debt », c'est-à-dire des obligations de très grandes sociétés passées d'une notation « investment grade » à une notation spéculative.

Certains traits caractéristiques aggravent la volatilité de ce marché :

- L'offre de dérivés de crédit est concentrée sur un très petit nombre de teneurs de marché, ce qui rend leur valorisation incertaine, en fonction des positions propres de ces opérateurs. Aux Etats-Unis par exemple, trois banques (JP Morgan Chase, Citigroup et Bank of America) concentrent 80 % de l'activité selon l'Office of Contoller of the Currency (OCC).
- Les acheteurs de risque de crédit ont peu d'informations et sont tributaires des agences de notation, malgré la multiplication récente des analystes crédit.
- L'influence des notations sur les spreads n'est pas linéaire: le fait de passer d'une notation «investment grade» à une notation spéculative écarte du marché beaucoup d'investisseurs pour des raisons statutaires ou réglementaires, ce qui a un effet sur les valorisations.
- On peut se demander si certains produits complexes (notamment les

---

produits synthétiques) sont bien valorisés par les opérateurs. Or les erreurs de valorisation, lorsqu'elles sont constatées, déclenchent des ajustements importants des positions.

### **Le marché du risque de crédit et celui des actions sont en interaction**

La crise de 1987 avait mis en lumière **le lien entre marchés dérivés et marchés au comptant**. Les marchés au comptant sont influencés par les comportements du marché à terme. La simplicité des futures, leur faible coût et l'effet de levier de ces marchés restent des facteurs de volatilité.

**Le facteur nouveau de volatilité est la connexion renforcée entre le marché du risque de crédit et celui des actions, qui se traduit par une étroite corrélation depuis mars 2000.**

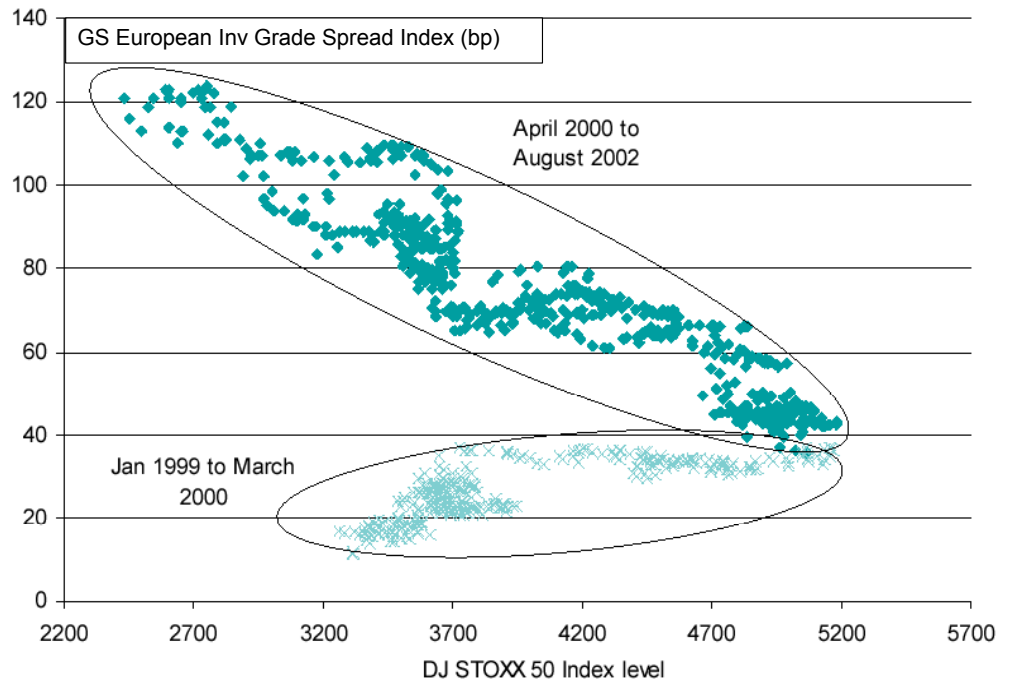
Certes, le lien entre la volatilité du marché des actions et celle du marché obligataire n'est pas nouveau. L'une et l'autre ont par exemple été particulièrement élevées entre 1929 et 1939, ou après le choc pétrolier de 1973<sup>15</sup>. Mais par exemple, en 1979, l'accroissement de volatilité observé sur l'ensemble des marchés de taux, n'a pas été accompagné d'un phénomène analogue sur les actions. Aujourd'hui, l'existence d'un marché de dérivés de crédit a rendu les arbitrages et donc les liens entre les deux marchés beaucoup plus étroits.

Le graphique ci-dessous, extrait d'une recherche de Goldman Sachs<sup>16</sup>, illustre la relation entre le spread sur des signatures « investment grade » et l'indice Dow Jones STOXX 50. De janvier 1999 à mars 2000, la corrélation était faible. Mais depuis le retournement de marché en mars 2000, un lien étroit est apparu.

---

<sup>15</sup> Voir Schwert, « Why does Stock Market Volatility Change over Time », journal of Finance, décembre 1989.

<sup>16</sup> « Convertible, credit and correlation », 28 août 2002



Le lien entre la valeur de la dette et celle des actions est expliqué par les modèles de Black et Scholes (1973) et de Merton (1974). La détention d'obligations est équivalente à un achat à terme des actifs de l'entreprise couplé à une vente aux actionnaires d'un call sur les actifs, dont le prix d'exercice est égal au montant nominal de la créance. Si l'entreprise ne fait pas faillite, l'opération s'interprète comme un rachat par l'entreprise de ses actifs à l'échéance du prêt (elle exerce son call). Si elle fait faillite, alors les créanciers auront acquis les actifs de l'entreprise pour un montant égal à celui du prêt et des intérêts. La valeur d'une obligation peut donc s'exprimer en fonction de la valeur de l'action (qui reflète la valeur des actifs diminuée du montant des dettes) et de sa volatilité. **La probabilité de défaut, et donc les spreads de crédit augmentent quand le cours de l'action baisse ou que sa volatilité monte.**

Les modèles permettant de lier la valorisation des actions et celle du risque de crédit sont disponibles depuis la fin des années 80, et sont utilisés de manière systématique depuis quelques années.

Le marché du risque de crédit s'est développé et il interagit avec le marché des actions. En pratique, les canaux de transmission des variations de cours entre les deux marchés sont multiples.

Des arbitragistes spécialisés interviennent en permanence afin de tirer profit des anomalies entre le prix du crédit et celui des actions.

---

Plus récemment des **logiciels** ont accru le nombre d'utilisateurs de ces techniques. Le modèle KMV<sup>17</sup> par exemple, est un modèle de valorisation sophistiqué dont l'influence est devenue très importante, y compris auprès des banques cherchant à optimiser leur niveau de fonds propres en fonction de leur risque de crédit. Plus récemment, trois banques<sup>18</sup> ont mis à disposition sur le WEB l'outil de valorisation « CreditGrade ». Les institutionnels traditionnellement « longs » en titres de dette peuvent ainsi couvrir leur risque en se mettant « courts » sur le marché des dérivés de crédit ou celui des actions. Ou au moins sont-ils incités à faire appel à des teneurs de marché pour cantonner leurs risques par l'achat de dérivés de crédit. Dans une visée pédagogique, ce modèle permet de tester facilement des hypothèses en entrant des inputs exogènes. Ces inputs sont de trois types:

- Le cours veille des actions
- La volatilité historique des actions sur 1000 jours
- Un indicateur d'endettement: le rapport dettes/fonds propres issu de données de bilan, et les dettes ventilées entre celles qui sont à maturité proche ou lointaine.

Ces trois paramètres sont donc nécessairement en interaction étroite.

Dans tous ces modèles, le spread de crédit théorique calculé ne dépend que d'un nombre très réduit de données de marché issues du marché des actions. L'approche est purement quantitative et ne laisse pas place à la prise en compte de données « fondamentales ». De plus, on considère dans ces modèles que les actions constituent un bon proxy de la valeur des actifs de la firme.... Or tous ces actifs ne se prêtent pas aisément à une valorisation de marché (les actifs immatériels notamment, très important dans le cas des valeurs TMT). On arrive à une situation où l'on répercute sur le marché du crédit les imperfections du marché des actions et sa volatilité (et vice versa).

**Au total, les ressources de l'entreprise – crédit, dette négociable et fonds propres -, étaient encore cloisonnées il y a quelques années, et le prix du crédit était décidé par les banques sans référence à la tenue du marché des actions. Désormais, le prix du crédit, qu'il soit accordé par les banques ou qu'il résulte de l'émission de titres négociables, est l'objet d'un marché actif. Les banques vendent leur risque de crédit à d'autres banques ou à des investisseurs. Des arbitragistes font communiquer en permanence le prix de l'ensemble des ressources financières de l'entreprise. Les mouvements affectant la valorisation des actifs financiers correspondants, y compris quand ils revêtent dans leur ampleur et leur rapidité la dimension de chocs, se transmettent et s'amplifient sur chaque segment de marché.**

---

<sup>17</sup> Ce modèle a été récemment acquis par l'agence de notation Moody's.

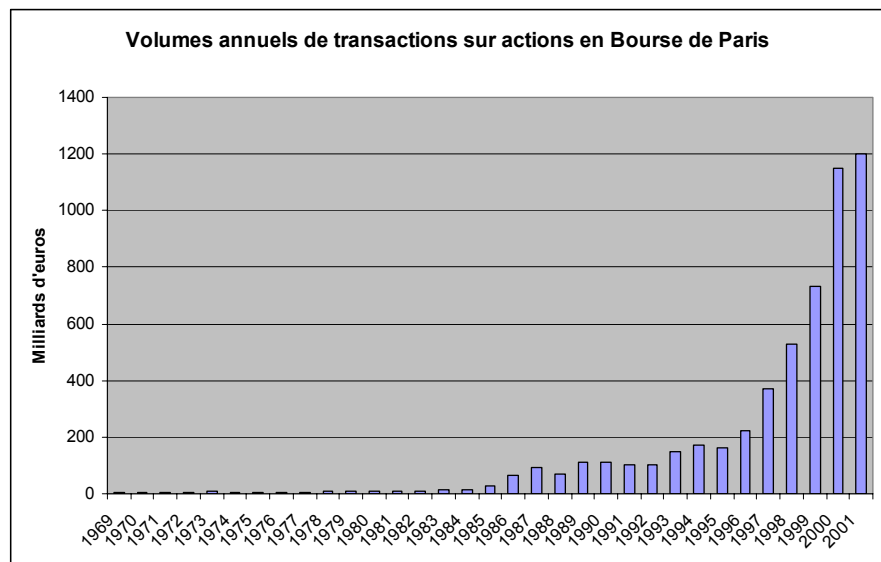
<sup>18</sup> JP Morgan, Deutsche Bank, Goldman Sachs.

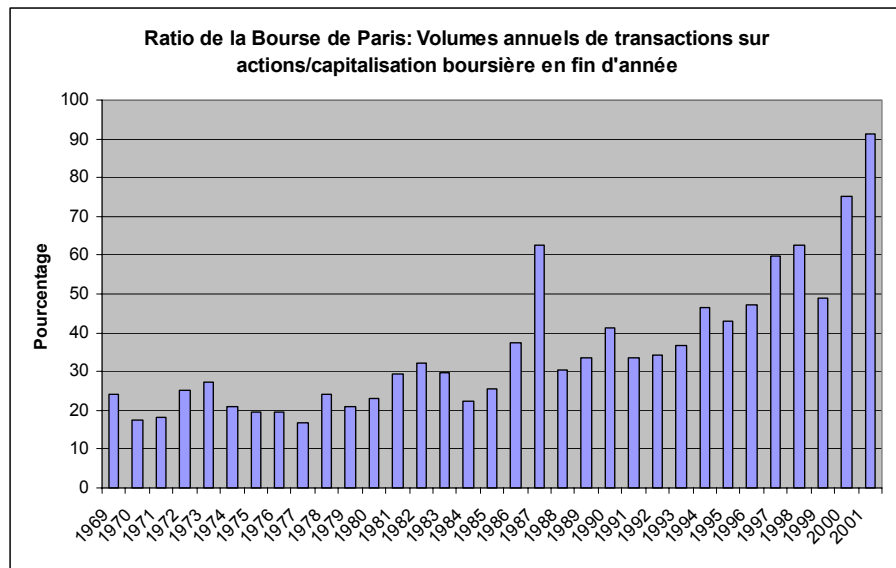
---

## La gestion par les banques des risques des positions optionnelles

Les banques sont au centre de toutes les innovations financières pour les investisseurs et les émetteurs décrites ci-dessus. Les salles de marché des banques se retrouvent in fine les contreparties de la plupart des positions en options des autres acteurs. Les départements de contrôle des risques de ces établissements encadrent strictement le risque pris. Or le risque que fait courir au détenteur d'une option, la variation du cours des actions sous-jacentes, peut être couvert par des opérations sur le marché de ces actions sous-jacentes. Les modèles de valorisation déterminent le montant d'actions sous-jacentes qui doivent être achetées ou vendues en proportion des positions en options, afin d'assurer ce type de couverture dit « en delta neutre ». Cette proportion varie en permanence en fonction du cours de l'action, car la probabilité d'exercice d'une option dépend évidemment de l'éloignement du prix d'exercice à ce cours. C'est lorsque le prix de marché se rapproche du prix d'exercice que le volume des opérations de couverture sur le marché sous-jacent est maximum. La gestion en delta neutre est donc à l'origine de permanents ajustements sur le marché des actions.

Ces ajustements ont contribué à l'augmentation vertigineuse des volumes traités en Bourse au cours des quinze dernières années.





Cet afflux de transactions peut être générateur de volatilité pour deux raisons :

- La banque qui doit se couvrir pour des montants aussi importants ne trouve pas toujours un marché parfaitement liquide, capable d'absorber sans décalage de cours l'exécution immédiate de ces ordres générés automatiquement par les logiciels de couverture des risques. Le fait que les volumes aient augmenté n'implique pas nécessairement que la liquidité ait aussi augmenté. Pour évaluer les changements de la liquidité du marché, il faudrait être en mesure d'analyser l'évolution dans le temps de la fourchette des prix disponibles dans le carnet d'ordres, ou, mieux encore, des indicateurs de spread effectif (différence entre le prix d'une transaction et le milieu de fourchette juste avant cette transaction) ou le « lambda de Kyle », c'est à dire le coût marginal de l'achat ou de la vente d'une action supplémentaire. Dans la mesure où il se vérifierait que les couvertures de positions optionnelles ont nécessité des opérations de plus en plus importantes sur le marché des actions, il faudrait que les quantités mises à disposition du marché par les « offreurs de liquidité » dans le carnet d'ordres aient augmenté dans les mêmes proportions pour que la volatilité n'augmente pas.
- Il devient plus difficile d'interpréter les transactions dans le processus de découverte des prix : l'efficacité du marché diminue.

Certaines de ces opérations de couverture peuvent en outre être considérées comme « pro-cycliques » alors que d'autres sont « contra-cyclique », selon la position en gamma du livre d'options. Le gamma mesure la sensibilité du delta d'une options aux variations du cours de l'action sous-jacente. Plus le gamma est élevé, plus les variations de cours de l'action nécessitent des opérations de couverture importantes sur cette action. Un gamma négatif implique que

---

l'ajustement des couvertures se fasse dans le même sens que le marché : il faut vendre quand le marché baisse (ce qui contribue à entretenir cette baisse), il faut acheter quand le marché monte (ce qui contribue à entretenir cette hausse).

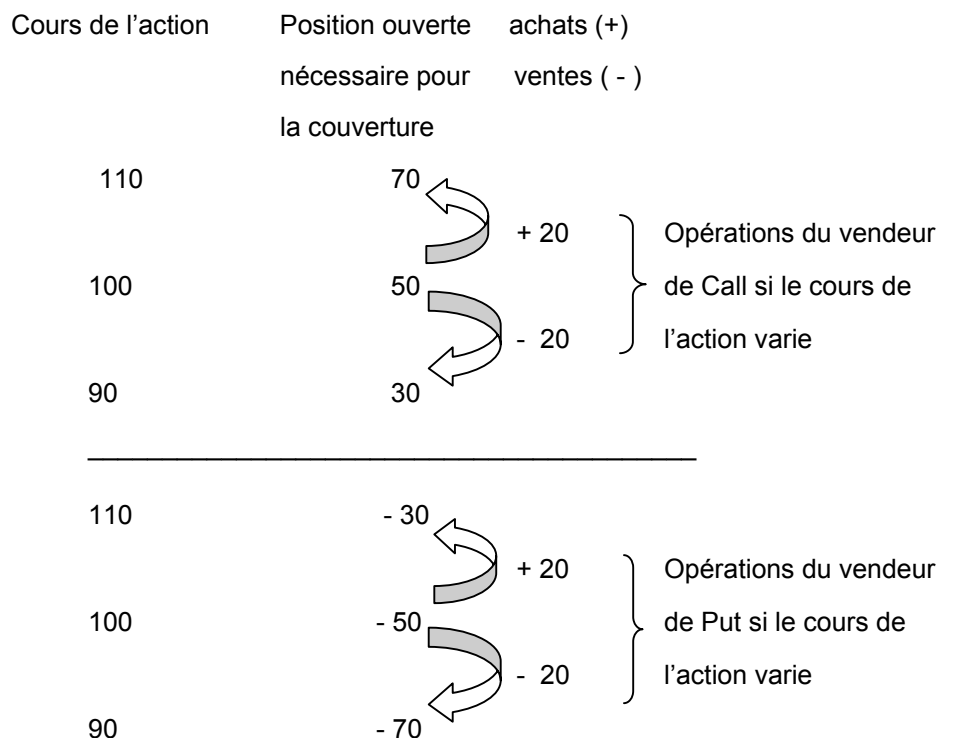
Les positions en gamma négatif sont toutes les positions vendeuses d'options, tant des options de vente que d'achat.



Prenons le cas d'une banque qui a vendu une option d'achat (un call) à une contrepartie. Son risque est que le cours de l'action sous-jacente dépasse le prix d'exercice de l'option, et qu'elle soit obligée de se procurer des titres sur le marché à un prix supérieur à celui auquel elle doit les revendre, le jour où sa contrepartie exerce son option. Pour couvrir ce risque la banque achète des titres sous-jacents, mais en quantité inférieure au sous-jacent de l'option, car il n'est pas certain que le cours de l'action atteigne le prix d'exercice à l'échéance. Si le cours de l'action monte, la probabilité que le cours atteigne le prix d'exercice augmente, et donc la banque doit acheter des actions. Si le cours de l'action baisse, elle doit diminuer sa couverture, et donc vendre des actions.

Prenons maintenant le cas d'une banque qui a vendu une option de vente (un put) à une contrepartie. Son risque est que le cours de l'action sous-jacente descende en dessous du prix d'exercice de l'option, et qu'elle se retrouve avec des actions en portefeuille dont la valeur est inférieure au prix auquel elle a dû les acheter, le jour où sa contrepartie exerce son option. Pour couvrir ce risque la banque se met en position vendeuse sur le titre (elle vend à terme), ou, si elle a déjà une position ouverte acheteuse elle diminue celle-ci, mais en quantité inférieure au sous-jacent de l'option, car il n'est pas certain que le cours de l'action atteigne le prix d'exercice à l'échéance. Si le cours de l'action monte, la probabilité que le cours passe en dessous du prix d'exercice baisse, et donc la banque doit diminuer sa couverture : elle achète des titres. Si le cours de l'action baisse, elle doit augmenter sa couverture, et donc vendre des actions.

**Exemple de couverture en titres sous-jacents par  
un vendeur d'option (prix d'exercice : 100)**



---

Les banques couvrent leurs risques non pas option par option, mais globalement, et en tenant compte des corrélations qui existent entre les cours des différentes actions ou indices. Il serait nécessaire de connaître la position globale en gamma des banques pour savoir si leurs opérations de couverture ont un effet procyclique d'aggravation des mouvements de hausse ou de baisse du marché, ou un effet contra-cyclique.

Par ailleurs, pour équilibrer l'offre et la demande sur le marché des options (c'est-à-dire l'offre et la demande de protection contre la volatilité), les banques sont amenées à couvrir leurs ventes d'options d'échéance longue, liées notamment au développement des fonds garantis, par des achats d'options à plus court terme (par exemple la composante optionnelle des obligations convertibles et les achats d'options auprès des investisseurs). Cette transformation dans le temps de leurs positions en options les met en risque classique de transformation, c'est-à-dire de devoir acheter des options dans un marché où le prix de la volatilité a augmenté.

Au total, les couvertures provenant des positions en options ont certainement contribué à la volatilité du marché lorsque celui-ci n'a pas la liquidité suffisante pour absorber des quantités importantes d'ordres à exécuter sans délai. Or ces positions en options résultent pour une grande part de l'existence de produits comme les obligations convertibles, les rachats d'actions, les garanties de performance offertes aux actionnaires salariés ou encore les fonds garantis. Ces produits ne peuvent donc que contribuer à la volatilité du marché : **Ils sont à l'origine d'un empilement de produits dérivés, souvent traités de gré à gré, alors que le marché au comptant sous-jacent ne voyait pas ses encours augmenter à proportion. Ce déséquilibre est un facteur de volatilité.**

---

### 3.4 Les ventes à découvert

Les ventes à découvert sont effectuées par des opérateurs qui ne disposent pas des titres dans leur portefeuille et qui doivent donc les emprunter. Elles sont motivées, soit par des anticipations à la baisse des titres concernés, soit par des arbitrages, par exemple dans le cadre de stratégies long/short equity. Les vendeurs à découvert sont très généralement des professionnels : principalement les salles de marché des banques couvrant leurs opérations sur les marchés dérivés, et les hedge funds. Selon la Financial Services Authority britannique, le volume de ces opérations de vente à découvert lorsque la volatilité a augmenté, car cette dernière les rend évidemment plus risquées.

Les prêteurs de titres sont en général des investisseurs institutionnels (compagnies d'assurance, fonds de pension par exemple) ou des sociétés de gestion agissant pour le compte des fonds qu'elles gèrent. Ils trouvent dans ces opérations un moyen d'augmenter leurs résultats tout en pouvant à tout moment récupérer leurs titres.

Une caractéristique de ce marché est qu'il n'est pas régi de manière systématique par des obligations de compte-rendu et de publicité des positions prises. Le marché n'a pas une connaissance complète des volumes réels des flux se portant sur un titre et, appelés à être compensés par des flux en sens inverse du fait des ventes à découvert. Le signal donné par ces opérations est mal interprété par le marché et génère en retour de nouvelles ventes alors qu'il ne correspond pas à une nouvelle information. Cette forme d'opacité, portant sur des volumes éventuellement importants, entretient une source considérable d'incertitude sur les marchés d'actions. Il convient à cet égard de noter que tous les emprunts de titres ne sont pas réalisés dans le cadre de ventes à découvert : un intervenant peut par exemple emprunter des titres pour pallier un retard de livraison de titres achetés puis revendus.

D'autre part, on peut s'interroger dans certains cas sur la capacité réelle qu'ont les prêteurs de titres de valoriser correctement le niveau de rémunération qu'ils demandent, ce qui peut faciliter la multiplication des ventes à découvert ; en toute rigueur, celle-ci devrait comporter un élément de rémunération du risque affectant la valeur de l'actif prêté, laquelle se trouve en partie dépendante d'une évolution des cours affectée par les autres opérations de prêts et emprunts du titre que ni le prêteur, ni l'emprunteur, ni l'émetteur ne sont à même d'apprécier. En pratique, on constate que les rémunérations des prêts de titres sont très variables d'un pays à l'autre.

Au total, si les ventes à découvert peuvent être à l'origine d'une volatilité additionnelle, ce n'est pas nécessairement la technique de ces opérations en soi qui est en question mais d'une part les stratégies plus globales dans lesquelles elles sont utilisées, d'autre part les modalités de fonctionnement du marché des prêts-emprunts.

Au Royaume-Uni, la Financial Services Authority (FSA) a organisé une consultation de place qui, sans remettre en question l'utilité des ventes à découvert, envisage plusieurs options permettant d'en améliorer la transparence :

- 
- Option 1 : Imposer à tous les intervenants vendant des actions à découvert de déclarer ces opérations aux autorités, qui publieraient cette information périodiquement.
  - Option 2 : Imposer à tous les intervenants vendant à découvert, non seulement des actions, mais aussi des produits dérivés sur actions traités de gré à gré, de les déclarer en vue d'une publication périodique.
  - Option 3 : Mettre en place un suivi statistiques des prêts-emprunts de titres par le dépositaire central, en considérant ces statistiques comme une approximation des ventes à découvert.

---

## Conclusion

La lecture des pages qui précèdent aura montré que s'il est à ce stade possible de tracer des pistes permettant de mieux appréhender les causes de l'accroissement de la volatilité il serait prématuré d'émettre des conclusions exhaustives, tranchées et définitives.

Aussi bien, le régulateur estime souhaitable de recueillir les observations que cette étude pourrait susciter de la part des acteurs du marché – investisseurs, émetteurs, intermédiaires, gestionnaires d'actifs pour compte de tiers, agences d'information – ainsi que des institutions participant à sa régulation. Cette phase de consultation comportera un triple objectif :

- vérifier la pertinence des analyses ici présentées, notamment en ce qui concerne l'impact du développement du « marché de la volatilité » sur les dynamiques de prix d'actifs,
- tenter de pondérer l'influence des différents facteurs présentés comme concourant à l'accroissement de la volatilité,
- demander aux acteurs d'exprimer leur point de vue par rapport aux questions qui se posent aux régulateurs ;
  - Quelles sont les données dont le régulateur devrait disposer afin d'être en mesure de suivre l'évolution du phénomène et de prendre, si nécessaire, les mesures destinées à en limiter les excès ? A titre d'exemples, ceci doit-il concerner les opérations de prêt-emprunt de titres ? les programmes de rachat de titres par les sociétés émettrices ? les émissions de stock-options ? etc.
  - Quelles sont, parmi les données ainsi recensées, celles qui non seulement devraient être rapportées au régulateur, mais encore être rendues publiques ? Par exemple, l'opacité actuelle du marché du prêt-emprunt de titres ne porte-t-elle pas préjudice à son efficacité ? Faut-il publier le volume des ventes à découvert ou à tout le moins les positions ouvertes ?
  - Enfin quelles mesures d'encadrement devraient-elles être adoptées ? Faudra-t-il limiter les « ventes à découvert » ? Faudra-t-il réglementer les hedge funds ? etc.

---

En ce domaine, rien de pertinent ne saurait être entrepris en se limitant au seul champ national. Non seulement parce que tous les marchés – et donc tous les régulateurs – sont confrontés à la même question, mais encore et surtout parce que les interventions des investisseurs ne connaissent plus les frontières.

La régulation ne pourra donc qu'être le résultat d'une démarche coordonnée entre les régulateurs des différents marchés. Telle est la raison pour laquelle, à l'initiative du Président du CMF, a été engagée une consultation sur ce sujet dans le cadre de CESR.

\* \* \*

\* \*

---

## **Annexe 1 : Qu'est-ce que la volatilité ?**

### Volatilité historique et volatilité implicite.

La volatilité historique désigne les fluctuations de cours sur une période de temps passée.

La volatilité implicite est calculée à partir du cours des options. Les modèles de valorisation des options, du type Black et Scholes, font intervenir les anticipations de volatilité futures. Il est donc possible de déduire ces anticipations du cours des options.

La volatilité historique porte donc sur le passé, alors que la volatilité implicite porte sur l'avenir. Schwert montre que le rapport des deux mesures oscille autour de 1 : les prévisions de volatilité par les opérateurs ne présentent pas de biais systématique.

Des bourses, comme le CBOE ou Euronext publient des séries de volatilité implicites déduites du cours des options qu'elles cotent. Le reste de ce rapport traite cependant de la volatilité historique.

### Mesures de la volatilité historique

La volatilité historique est souvent calculée comme l'écart-type des variations de cours sur une période de temps passée, qui mesure la dispersion de ces variations de cours autour de la moyenne. Une abondante littérature économétrique traite de la meilleure méthode d'estimation de la volatilité. Cependant, comme le remarque par exemple Campbell et al. (étude citée), il est possible, afin de rester simple, d'utiliser des données quotidiennes sur un mois. En effet, si l'utilisation de modèles est importante pour faire des prévisions de volatilité, elle l'est moins pour analyser la volatilité historique, sur laquelle les modèles divergent assez peu.

Les opérateurs de marché calculent souvent cet écart-type sur des données quotidiennes, par exemple sur une période glissante de 20 jours. Par convention, on présente souvent ce résultat sous forme « annualisée », en le multipliant par un facteur  $\sqrt{250}$ .

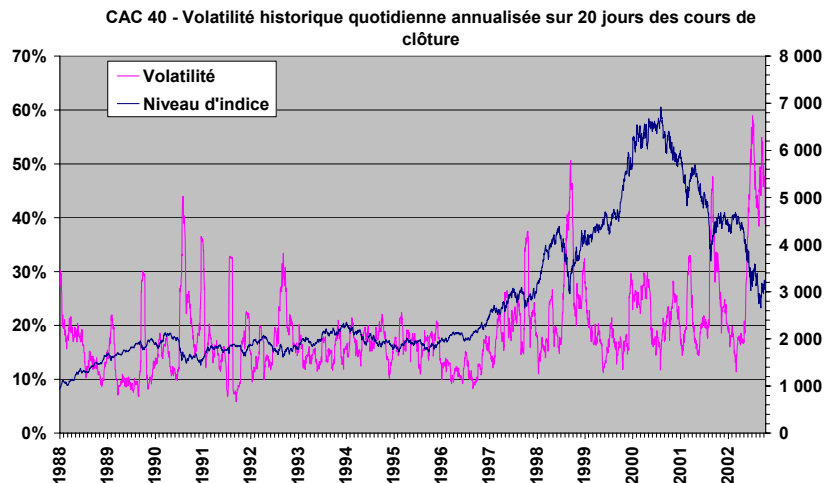
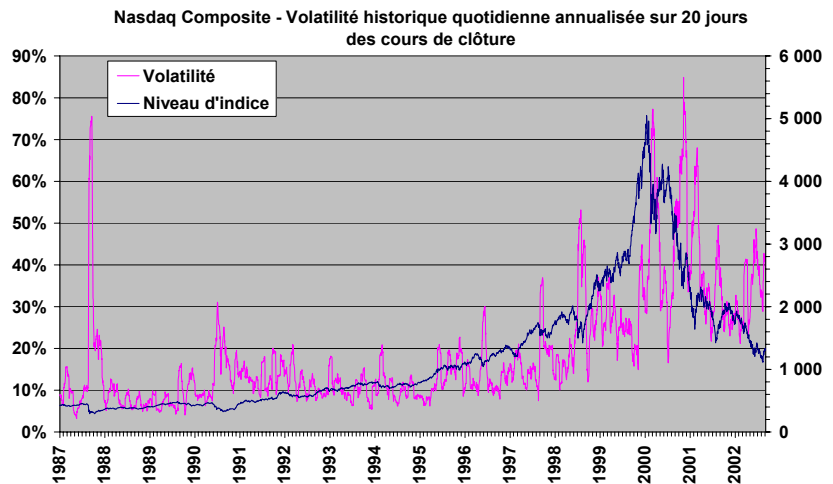
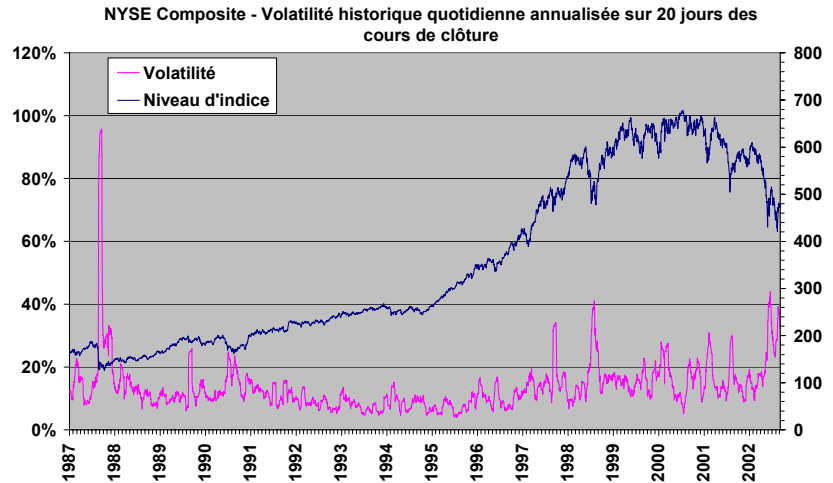
L'écart-type  $\sigma$  ne reflète pas la distribution des écarts à la moyenne, mais seulement la moyenne de ces écarts. Or la perception intuitive de la forte volatilité actuelle provient pour une large part des plus fortes variations. C'est pourquoi nous proposons dans ce rapport une description de l'évolution, au cours de la période récente, de la distribution des variations quotidiennes.

Enfin, d'autres mesures s'appliquent à la volatilité « intra-day » des cours. Le traitement de ces données de haute fréquence a suscité une abondante littérature économétrique.

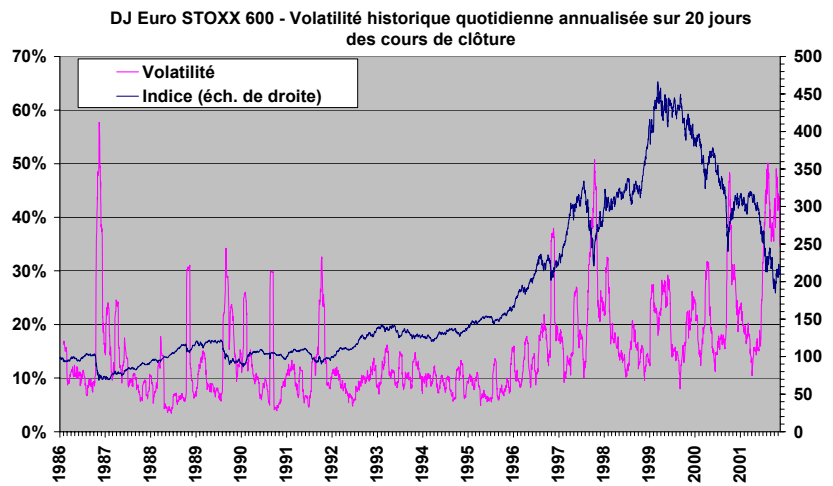
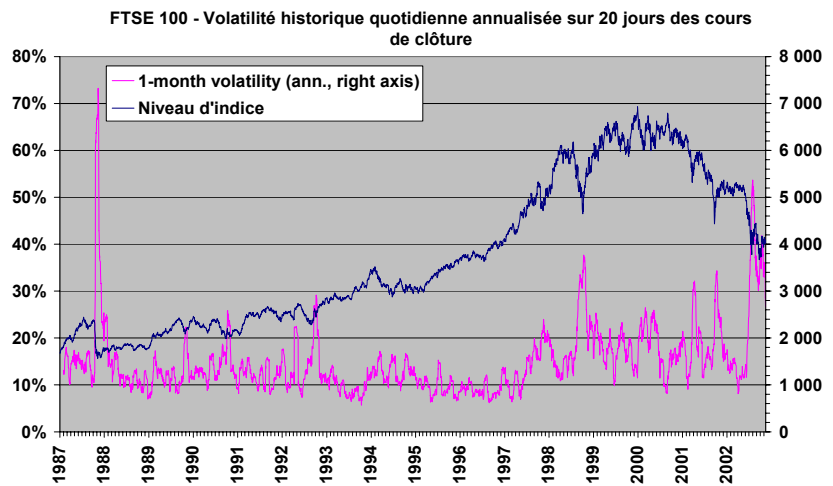
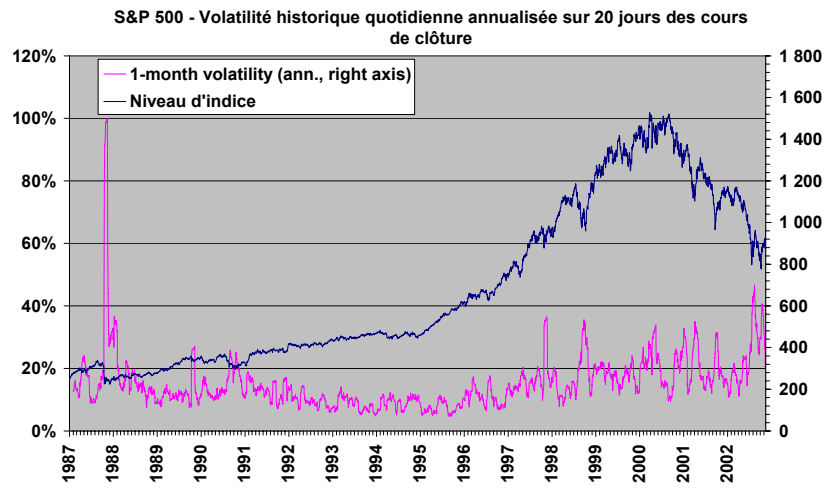
## Annexe 2 - Volatilité des indices nationaux

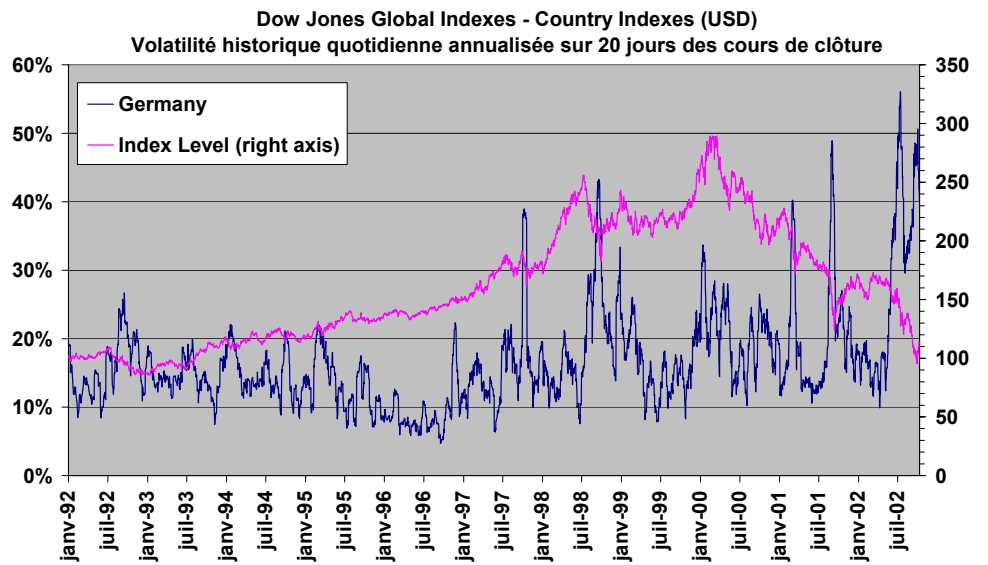
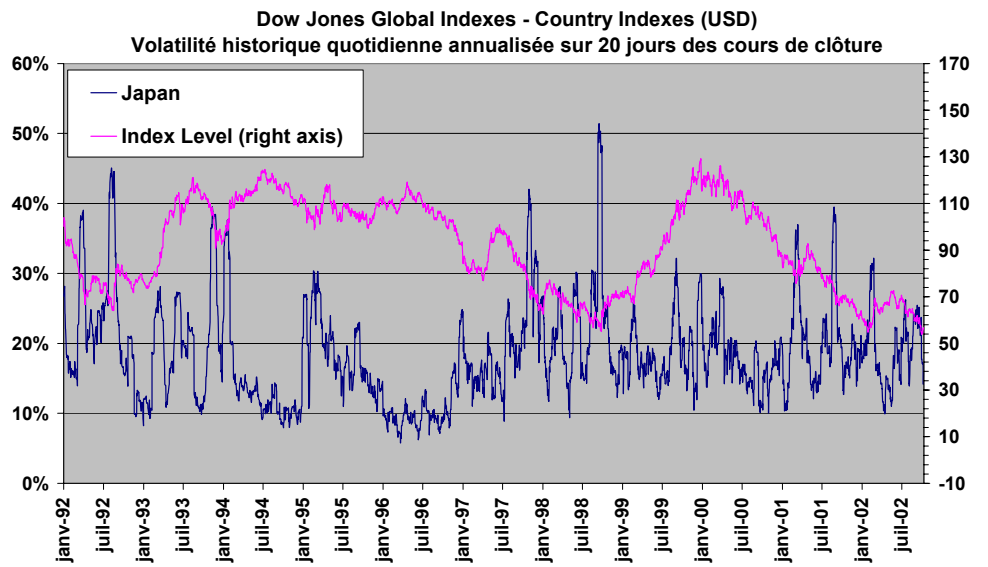
$$\text{Volatilité} = \sqrt{250} \times \sigma_{20\text{jours}} \left[ \ln \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right]$$

où  $I_t$  est le niveau de l'indice

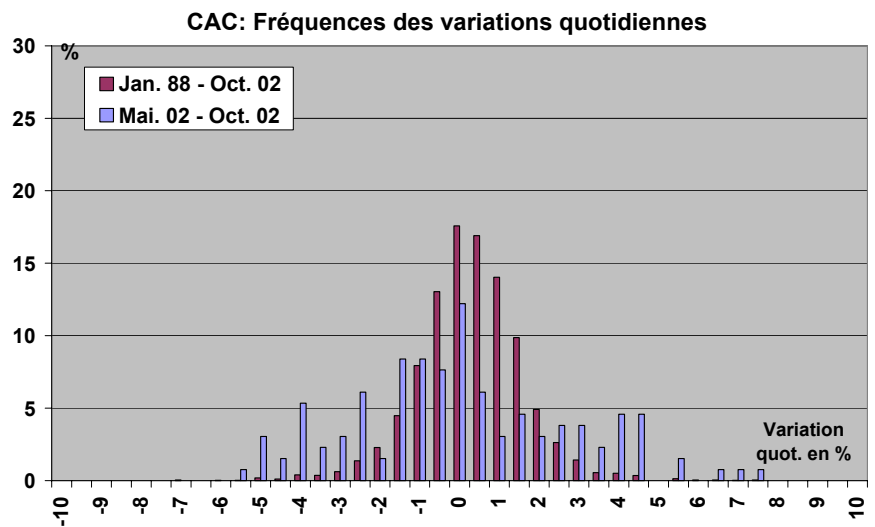
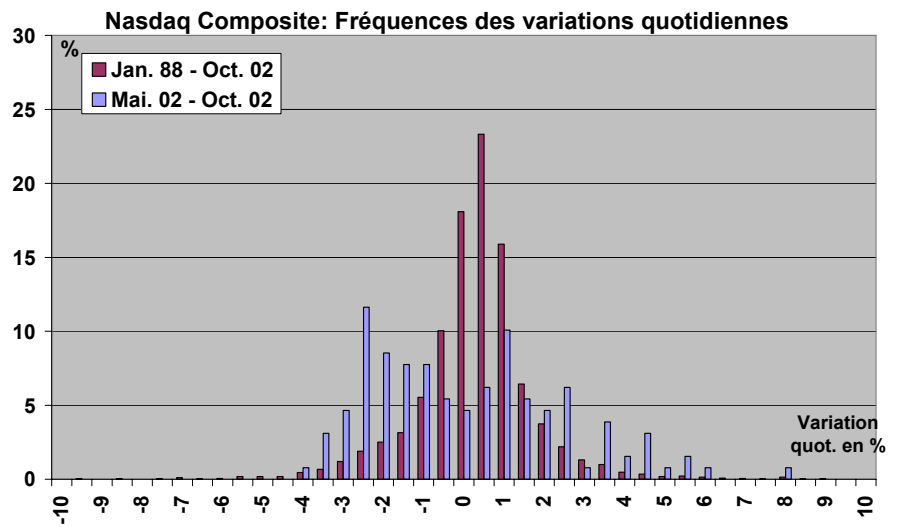
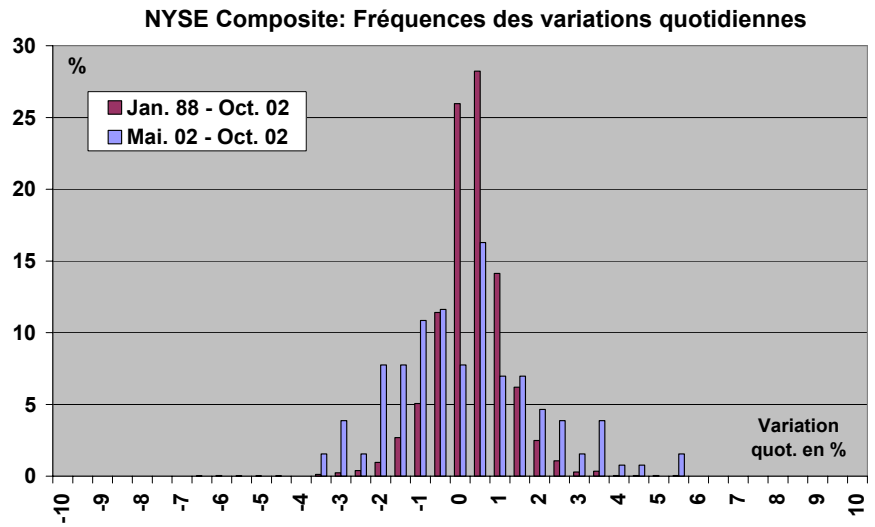




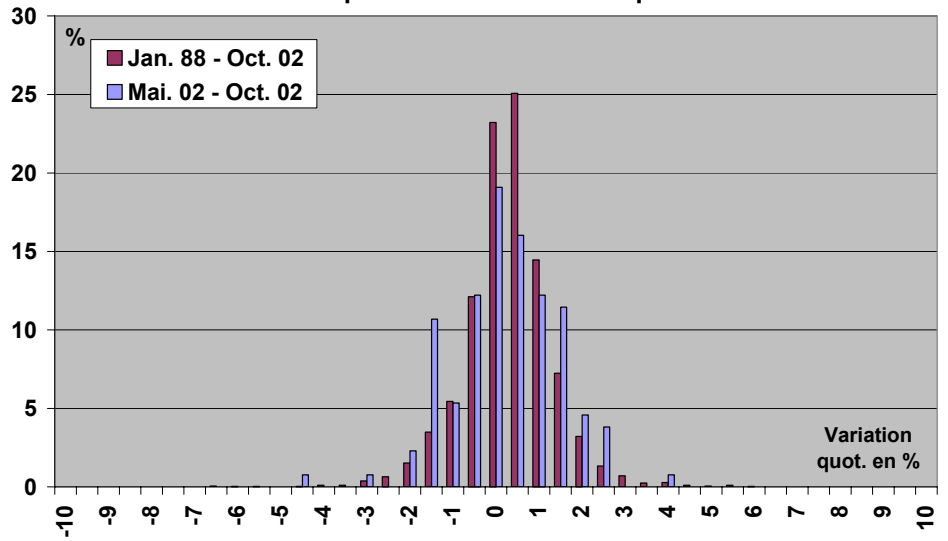




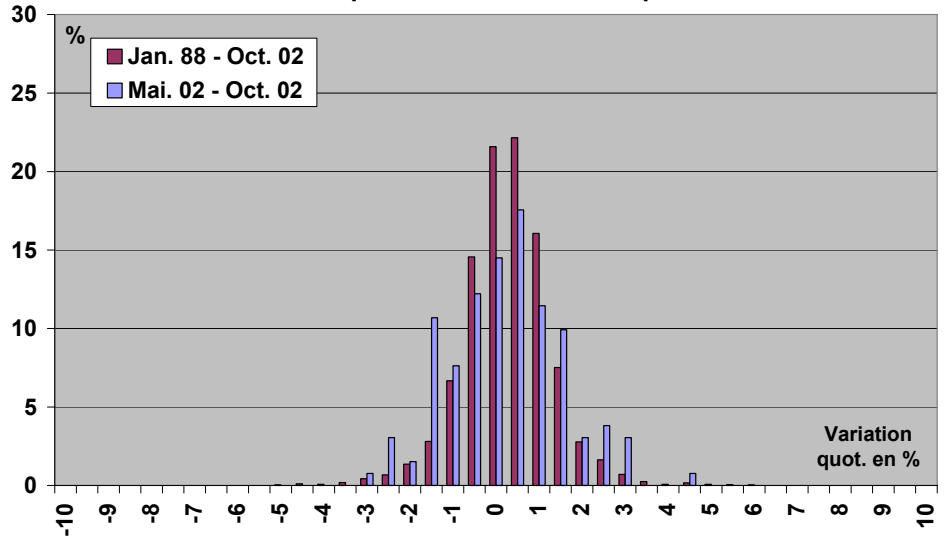
### Annexe 3 -Distribution des variations quotidiennes



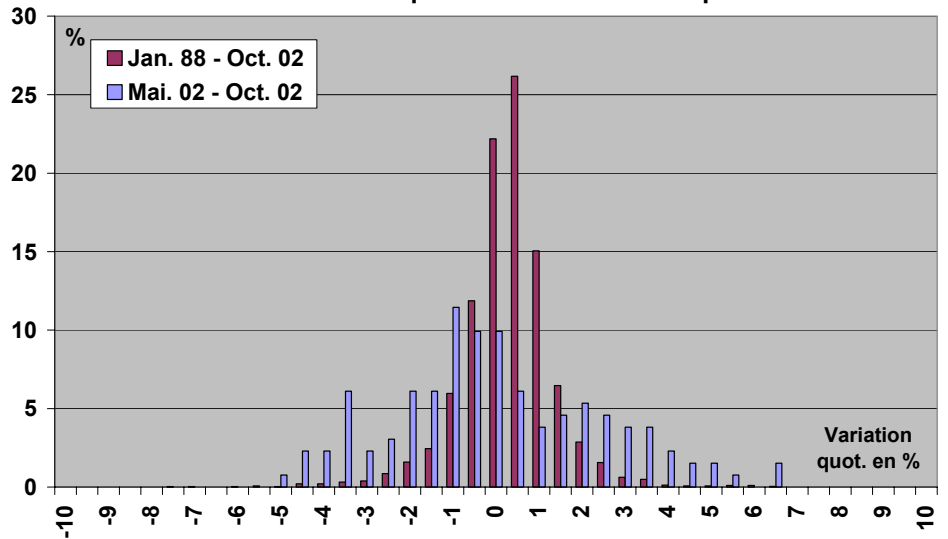
S&P 500: Fréquences des variations quotidiennes



FTSE 100: Fréquences des variations quotidiennes

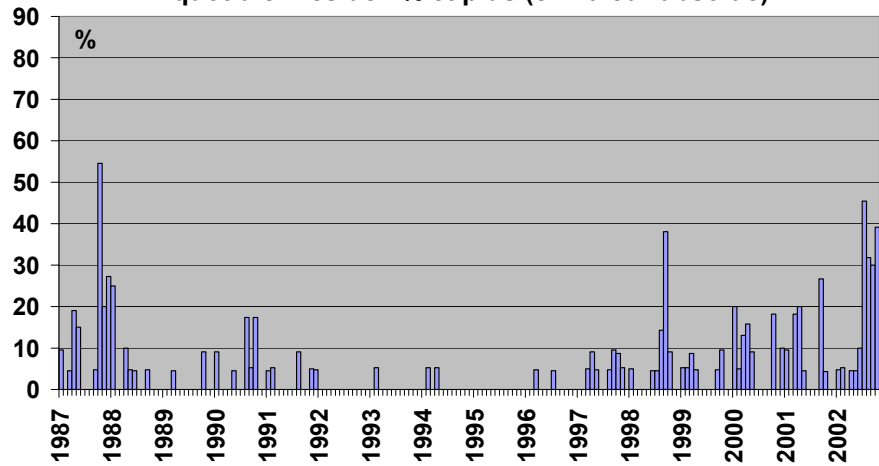


DJ Euro STOXX 600: fréquences des variations quotidiennes

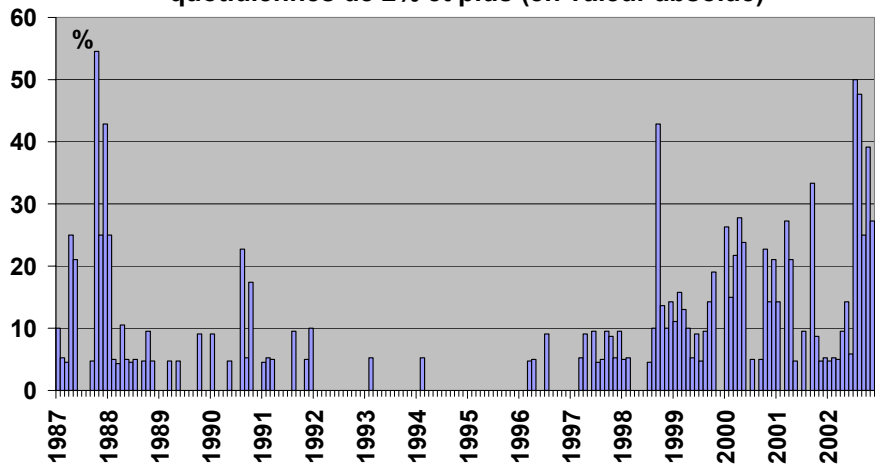


## Annexe 4 - Fréquences mensuelles des variations quotidiennes de plus de 2%

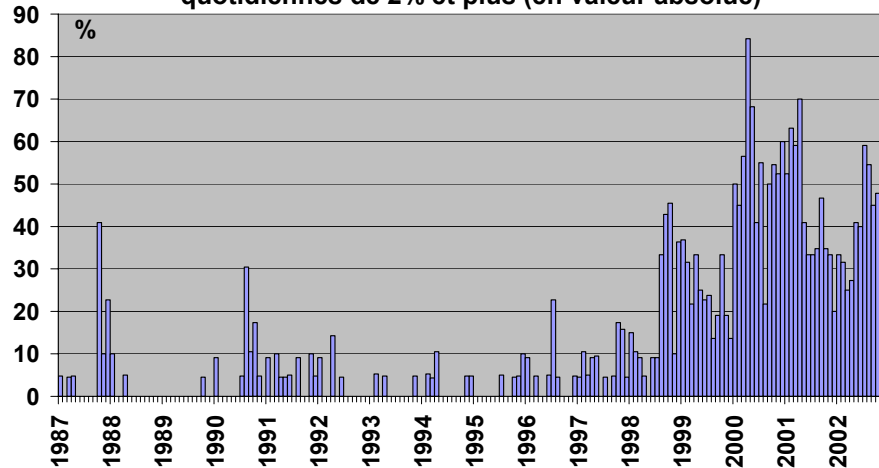
NYSE Composite: Fréquence mensuelle des variations quotidiennes de 2% et plus (en valeur absolue)



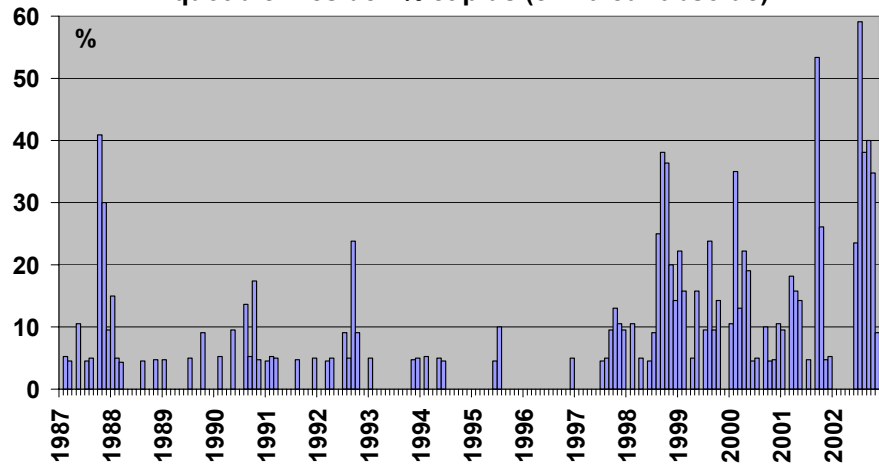
S&P 500 : Fréquence mensuelle des variations quotidiennes de 2% et plus (en valeur absolue)



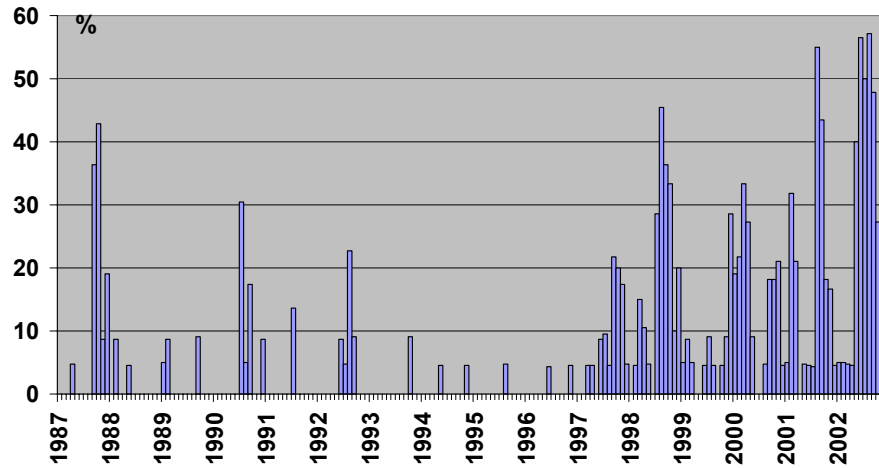
Nasdaq Composite: Fréquence mensuelle des variations quotidiennes de 2% et plus (en valeur absolue)



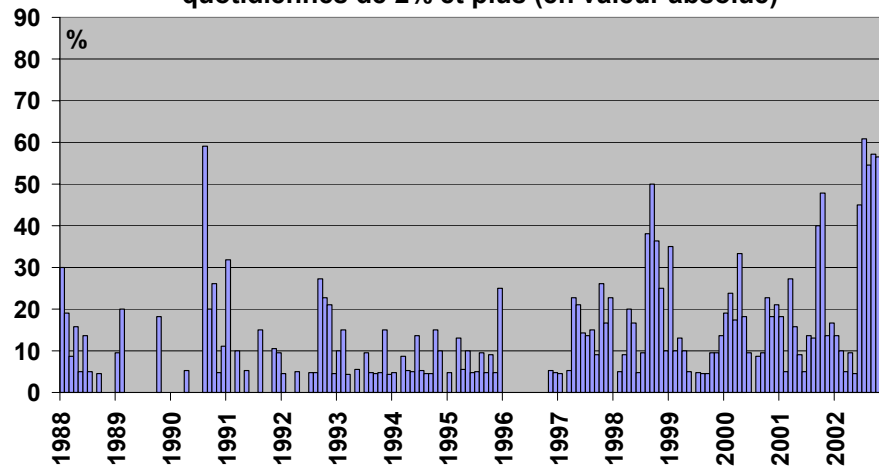
**FTSE 100 : Fréquence mensuelle des variations quotidiennes de 2% et plus (en valeur absolue)**



**DJ Euro-STOXX 600: Fréquence mensuelle des variations quotidiennes de 2% et plus (en valeur absolue)**

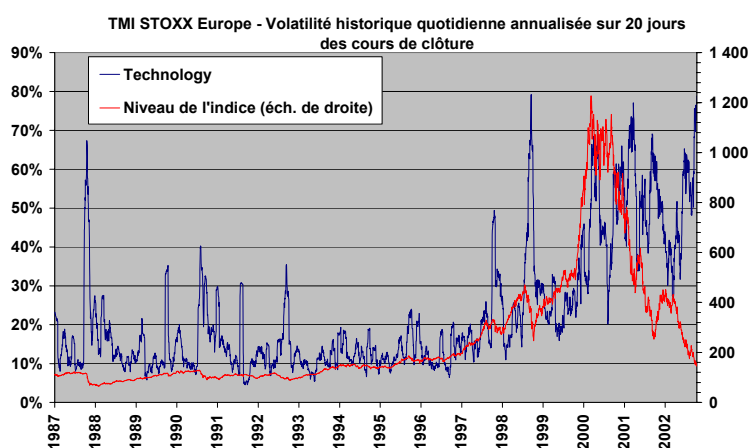
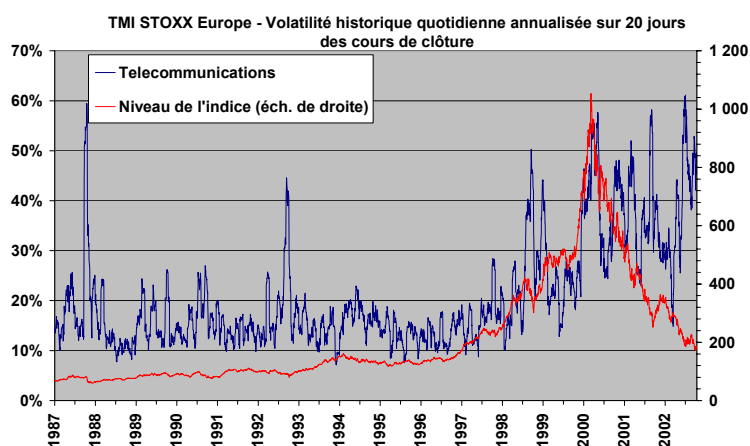
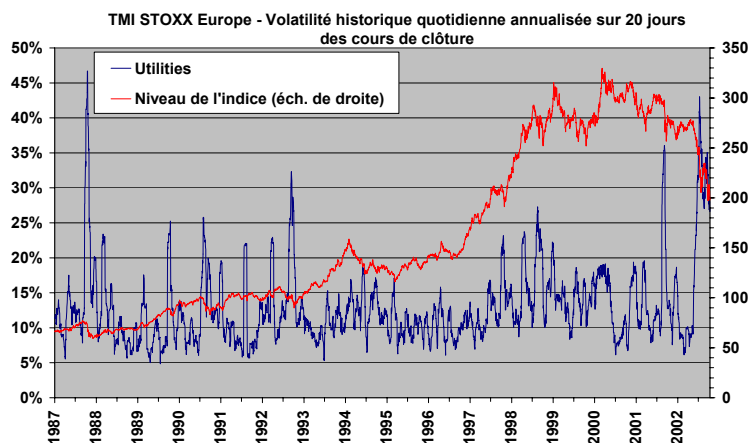


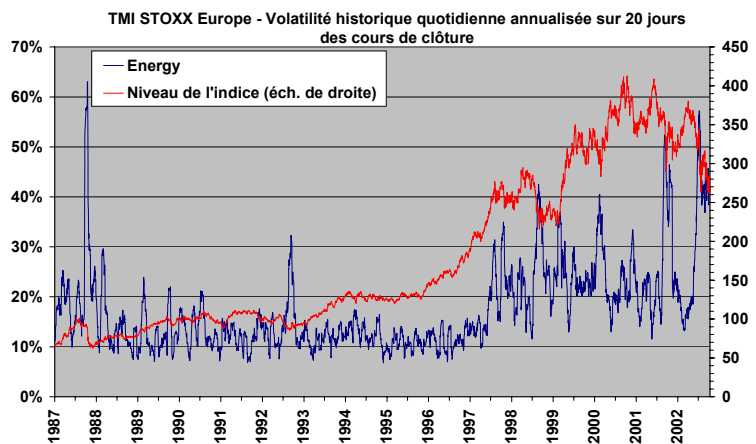
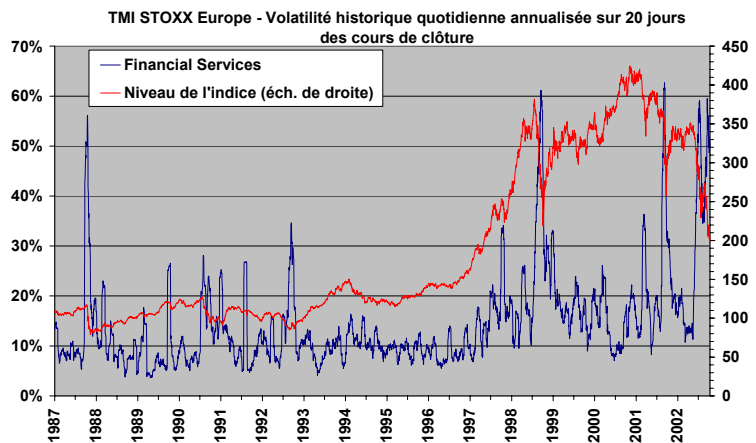
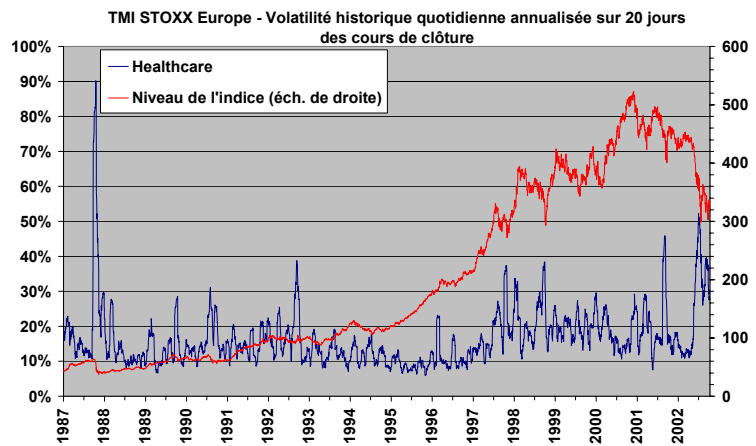
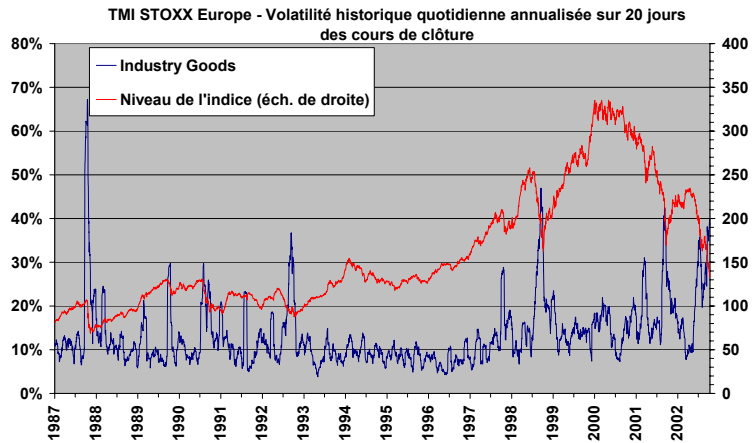
**CAC 40: Fréquence mensuelle des variations quotidiennes de 2% et plus (en valeur absolue)**



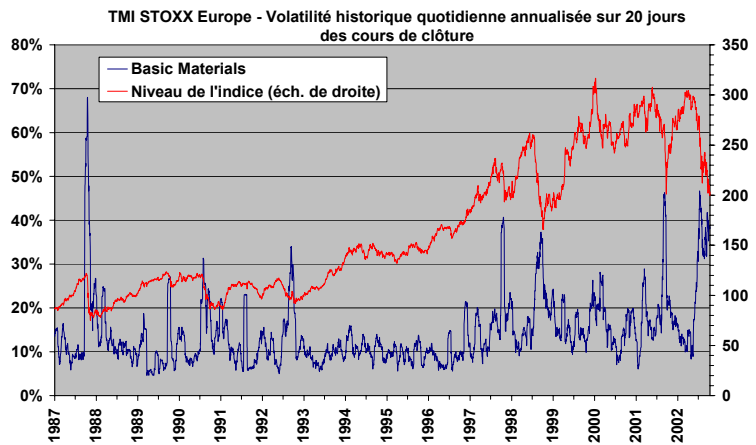
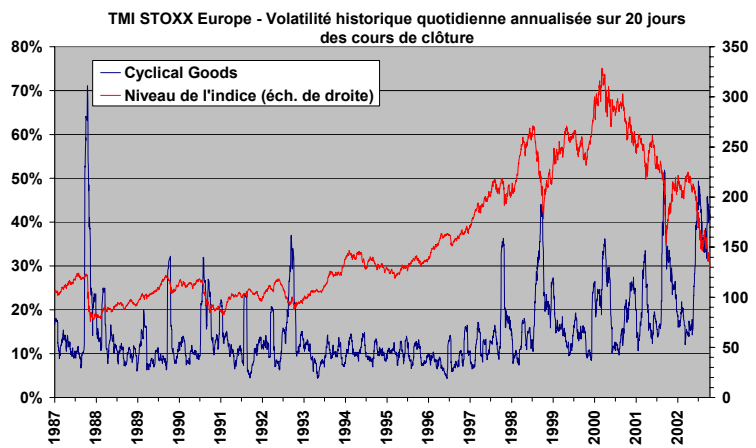
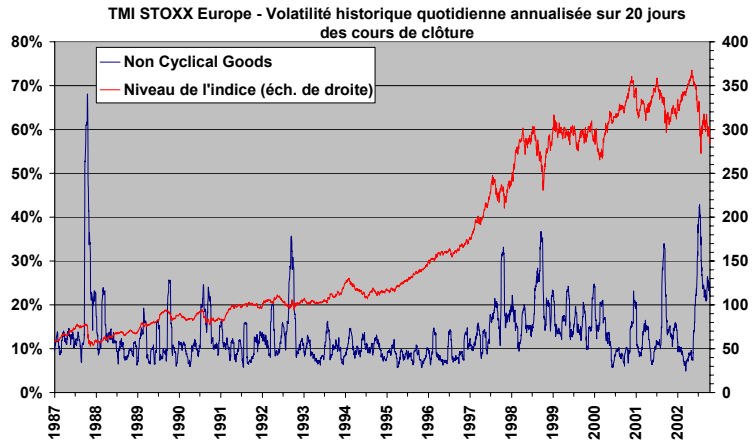
## Annexe 5 -Volatilité des indices sectoriels

### Volatilité : indices sectoriels européens



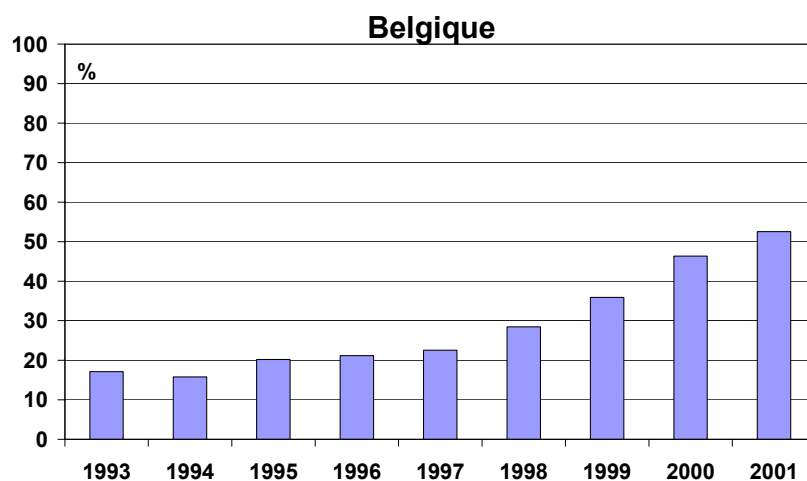
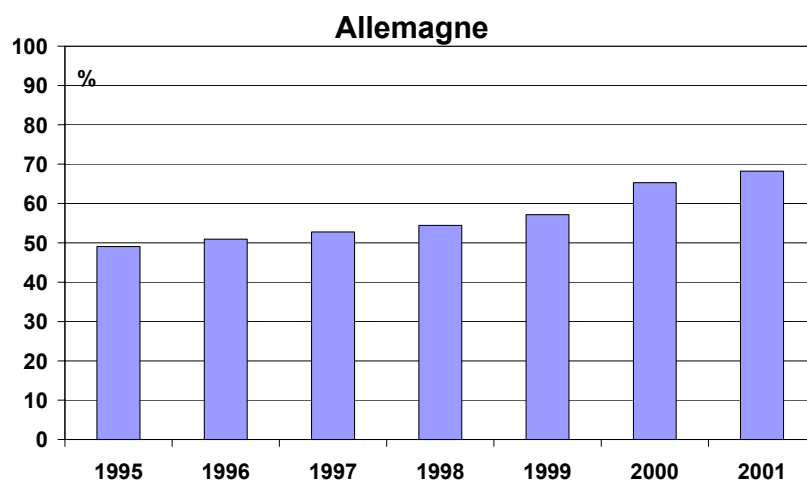
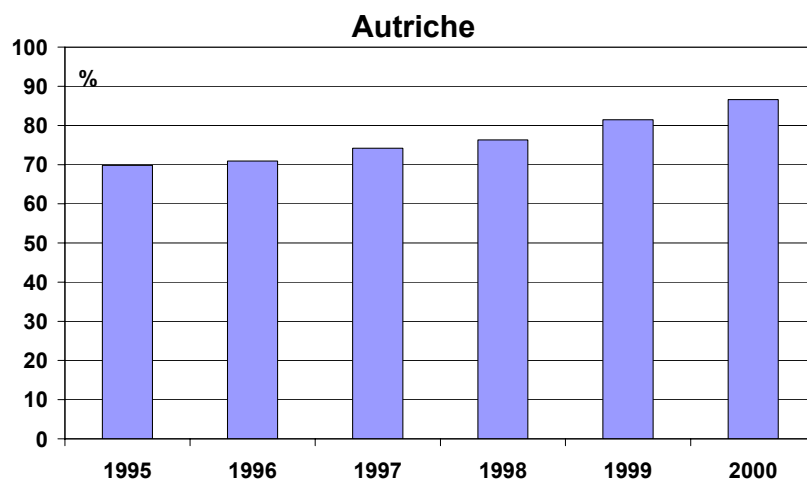




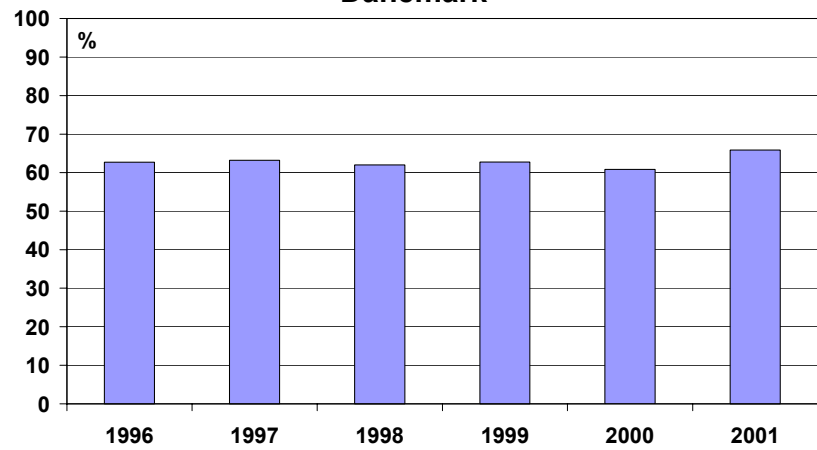


## Annexe 6 - Ratio de l'endettement des entreprises non financières au PIB dans les principaux pays européens

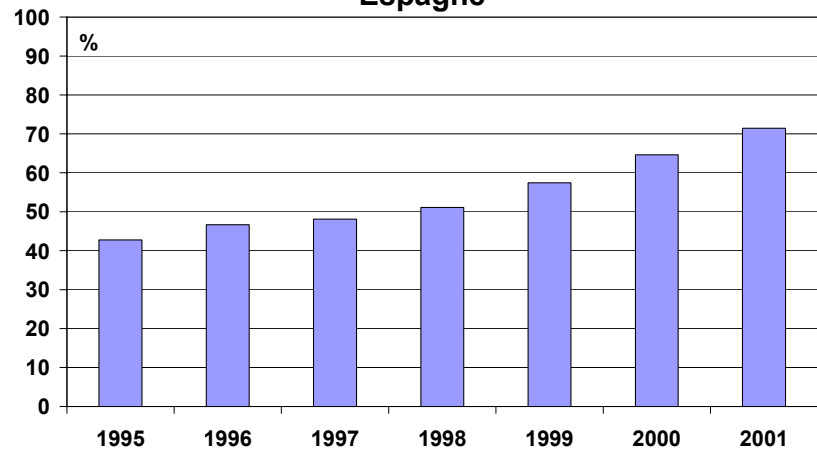
Sources: Banques centrales/instituts statistiques nationaux



### Danemark



### Espagne



### Finlande

