

# Les méthodes de couverture externe du risque de change

Une fois que les positions de change sont définies ainsi qu'éventuellement des méthodes de compensation ou d'autres couvertures internes, le risque de change peut être couvert par recours à des couvertures externes de type emprunts-prêts en devises, *forwards*, *futures*, options et assurances

Ces différentes méthodes de couverture sont présentées successivement et pour chaque type de couverture, le résultat dû à son utilisation est présenté par opposition au cas où le risque de change n'est pas couvert.

## Article 1 L'avance en devises

Si l'on considère un exportateur attendant une rentrée en devises dans 3 mois, il lui suffit pour se couvrir de demander une avance (prêt) en devises à son banquier. Dans ce cas, il disposera des devises pour une autre opération.

### Exemple

Un exportateur doit toucher dans 3 mois 100 000 USD; supposons qu'il puisse obtenir une avance en dollars US dont le taux d'intérêt est de 3 % (terme annuel), il emprunte alors  $100\,000 \text{ USD} / [1 + (3\% / 4)]$ , soit 99 255 USD dont il pourra disposer aujourd'hui. Il peut les convertir au cours de change comptant : 1,5 USD / 1 EUR et ainsi disposer de 66 170 EUR pour ses activités courantes. Dans 3 mois, pour rembourser le capital et les frais financiers, soit 100 000 USD, il utilisera le paiement de ses exportations. Sa position à terme en USD est égale à zéro. Le tableau VI.1.1 résume cette opération.

Tableau VI.1.1 Exemple de couverture avec une avance en devises

	t = 0	t = 90
Opération commerciale	Négociation	+ 100 000 USD
Avance en dollars à 3 %	+ 99 255 USD	- 100 000 USD
Conversion au comptant : donne	- 99 255 USD convertis à 1,5 USD / 1 EUR	
reçoit	+ 66 170 EUR	
Opération globale	+ 66 170 EUR 0 USD	0 EUR 0 USD

## Article 2 La couverture sur le marché monétaire et/ou sur le marché des eurodevises

Cette couverture consiste à réaliser une opération de prêt ou d'emprunt dans sa monnaie, et une opération de prêt ou d'emprunt dans la devise concernée.

### Exemple

Un exportateur français attend 100 000 USD dans 3 mois. Le cours de change au comptant est de 1 EUR pour 1,5 USD, le taux de déport à 3 mois de l'euro contre le dollar est égal à 2 % en terme annualisé et le taux d'intérêt sur le marché monétaire américain (ou encore le marché des euro-USD) est de 3 % pour 3 mois (le taux d'intérêt est aussi exprimé en terme annuel). Si la parité des taux d'intérêt est respectée, le taux d'intérêt sur le marché monétaire européen est égal approximativement à 3 % + 2 %, soit 5 % pour 3 mois (exprimé en terme annuel).

L'opération de couverture est la suivante : l'exportateur emprunte sur le marché des eurodevises des dollars de telle manière qu'il rembourse 100 000 USD dans 3 mois, soit

$100\,000 / [1 + (3\% / 4)] \text{ USD} = 99\,255 \text{ USD}$ .

Il convertit ces 99 255 USD au cours de change au comptant 1 EUR pour 1,5 USD. Il obtient 66 170 EUR qu'il place à un taux de 5 % et reçoit, en  $t = 90$ ,  $66\,170 \times [1 + (5\% / 4)] \text{ EUR}$ , soit 66 997 EUR.

**Tableau VI.2.1 Exemple de couverture par emprunt-prêt sur le marché des eurodevises**

	t = 0	t = 90
Opération commerciale	Négociation	+ 100 000 USD
Emprunt en USD à 3 %	+ 99 255 USD	- 100 000 USD
Conversion au comptant : donne	99 255 USD / 1,5	
reçoit	+ 66 170 EUR	
Placement des euros à 5 %	- 66 170 EUR	+ 66 997 EUR
Opération globale	0 EUR 0 USD	+ 66 997 EUR 0 USD

## Article 3 Les produits de type assurance

Des compagnies proposent des contrats d'assurance contre les pertes de change; par exemple, la COFACE (Compagnie française d'assurance du commerce extérieur). Ces contrats d'assurance, gérés par la COFACE pour le compte de l'État français, ont pour principe de garantir un cours de change sur des opérations d'import ou d'export contre paiement d'une prime fixée en pourcentage du montant de l'opération couverte. Cette offre d'assurances se compose de deux produits : l'assurance change négociation et l'assurance change contrat.

### 6.1 L'ASSURANCE CHANGE NÉGOCIATION

Ce contrat a pour objet de couvrir le risque de change subi par un exportateur sur un contrat libellé en devises entre la date de réponse à un appel d'offres international et celle du dernier paiement du contrat sur lequel débouche cette offre. Il est réservé aux sociétés en situation de concurrence avérée. Le cours de change peut être figé à tout moment de la période de négociation, alors que la conclusion et l'entrée en vigueur du contrat sont encore aléatoires; il correspond de fait au taux de change au comptant constaté au début de la garantie. Le taux d'indemnisation sur les pertes de change est de 100 %. L'intéressement aux gains est possible à hauteur de 50 % ou 70 %.

Les devises sur lesquelles peut porter le contrat sont le dollar des États-Unis, le dollar canadien, le yen, la livre sterling, le franc suisse, la couronne danoise, la couronne suédoise, la couronne norvégienne. En outre, au cas par cas, l'assurance peut couvrir des

contrats libellés en dollars australiens, en dollars de Singapour, en dollars de Hong-Kong, en zloty polonais et en forins hongrois, voire en d'autres monnaies. La durée du contrat est déterminée par l'entreprise cliente et peut aller jusqu'à 30 mois. Le coût de cette assurance se compose d'une prime inconditionnelle proportionnelle au montant couvert payable à la date de démarrage du contrat d'assurance et d'une prime payable uniquement si l'entreprise remporte l'appel d'offres. Le taux de prime varie selon les devises, selon le montant couvert et selon la durée, mais, au total, il reste toujours inférieur à 1 % par an.

## 6.2 L'ASSURANCE CHANGE CONTRAT

---

Cette assurance est réservée aux contrats ponctuels d'un montant maximum de 15 millions d'euros pour des contrats libellés en dollars US ou livres sterling. Elle est réservée aux sociétés ne pouvant pas bénéficier de l'assurance change négociation car il n'y a pas de concurrence identifiée. Cela suppose aussi que ces sociétés n'ont pas accès au marché à terme, car il y a un aléa sur l'entrée en vigueur ou parce que la taille du contrat ou les délais de paiement ne correspondent pas aux exigences du marché.

Elle permet de figer un cours de change avant la signature du contrat commercial ou, au plus tard, dans les quinze jours de sa conclusion. La perte de change est couverte à 100 % sans pouvoir profiter d'une évolution favorable des taux de change.

# Article 4 La couverture à terme : l'utilisation des contrats à terme (*forwards*) et des contrats de *futures*

## 6.1 LE CAS DES CONTRATS À TERME TYPE *FORWARD*

---

### Exemple

Un exportateur français doit recevoir dans 90 jours 100 000 CHF pour des biens exportés. Le taux de change est aujourd'hui de 1,6 CHF / 1 EUR. Par contre, le cours de change au comptant qui prévaudra dans 90 jours n'est pas connu.

Pour éviter tout risque, l'exportateur peut essayer de fixer le cours auquel il fera la conversion des EUR dans 90 jours. Cela peut être fait sur le marché à terme en vendant à terme des francs suisses contre des euros (ou en achetant à terme des euros contre des francs suisses). La transaction a lieu aujourd'hui ( $t = 0$ ), mais la livraison aura lieu dans 90 jours, par exemple au taux de 1,65 CHF / 1 EUR.

Dans 90 jours, l'exportateur recevra 100 000 CHF qu'il échangera, d'après son contrat de change à terme fixé en  $t = 0$ , contre 100 000 / 1,65 EUR, soit 60 606 EUR. Cela est résumé dans le tableau VI.4.1.

**Tableau VI.4.1 Exemple de couverture par contrat à terme (*forward*)**

	t = 0	t = 90
Opération commerciale	Négociation	+ 100 000 CHF
Couverture à terme	Négociation	- 100 000 CHF + 60 606 EUR
Opération globale		+ 60 606 EUR

### 6.1.1 Le principe

Pour couvrir une position de change à terme longue, il faut vendre à terme les devises attendues. Inversement, pour protéger une position de change à terme courte, il faut acheter à terme les devises dues.

### 6.1.2 Le coût de la couverture à terme

Le gain ou la perte de change anticipé, pour une unité de devise négociée, est donné par l'écart entre le cours au comptant initial ( $S_0$ ) et le cours à terme ( ${}_0F_1$ ). Cela ne mesure pas le coût réel de la couverture, mais permet éventuellement de comparer des couvertures à terme et de retenir celle qui donne le plus grand gain de change anticipé ou la plus petite perte de change anticipée.

Pour mesurer le gain ou la perte *ex post*, la logique serait de raisonner en termes d'opportunités et donc de comparer le cas où il y a une couverture avec le cas où il n'y a pas de couverture.

Le coût d'une couverture à terme se réduit à la différence entre les frais de transaction d'une opération de change à terme négociée aujourd'hui et ceux de l'opération au comptant qui seraient payés à l'échéance du contrat. En règle générale, les frais de transaction sont plus élevés pour une opération à terme que pour une opération au comptant car le marché à terme (pour un terme donné) est plus étroit que le marché au comptant. Cette différence est néanmoins négligeable et ne remettra pas en question la décision de se prémunir contre le risque de change.

Les coûts des autres couvertures peuvent s'analyser par rapport à celui de la couverture à terme. D'une manière générale, si les cours de change garantis par les différentes couvertures sont identiques, les coûts des couvertures se limitant aux frais de transaction, la comparaison des coûts est relativement simple. S'il existe des coûts supplémentaires, par exemple le coût des options et celui des assurances offertes par certaines compagnies, la comparaison devra les prendre en compte.

## 6.2 LE CAS DES CONTRATS À TERME DE TYPE *FUTURE*

---

La couverture du risque de change par contrats de *futures* ressemble à celle par contrats à terme de type *forward*. Les principales différences sont la valorisation du contrat de *futures* au jour le jour et les appels de marge. Globalement, les sommes payées sont approximativement les mêmes. La différence est due au fait que, dans un contrat à terme, le paiement est fait en totalité à la fin. Éventuellement, un dépôt initial peut être consti-

tué. Alors qu'avec un contrat de *future*, il y a automatiquement un dépôt initial, un paiement final et des paiements ou versements intermédiaires. Les intérêts payés ou perçus sur les paiements ou versements intermédiaires vont se traduire à la fin par une différence en plus ou en moins entre les sommes déboursées dans les deux cas. Cela se traduit par un risque de trésorerie qui n'existe pas avec les contrats à terme du type *forward*.

Pour la présentation des contrats de type *future*, il faut se référer au chapitre 3.

Quatre questions se posent lors du choix d'une couverture par des contrats de *futures* :

- le sens de la couverture;
- le nombre de contrats achetés ou vendus;
- la date d'échéance;
- le choix du contrat.

### 6.2.1 Le sens de la couverture

Le plus simple est de se fonder sur les positions initiales et de les compenser pour obtenir après couverture une position de change nulle.

Une position initiale longue est couverte par une position de couverture courte, soit dans le cas des *futures* par une vente de *futures* sur les devises considérées.

Une position initiale courte est couverte par une position de couverture longue, soit dans le cas des *futures* par un achat de *futures* sur les devises considérées.

### 6.2.2 La détermination du nombre de contrats

L'approche la plus simple est identique à celle exposée pour les couvertures avec des contrats *forwards*.

#### Exemple

Votre monnaie de référence est le franc suisse et vous attendez une rentrée d'1 million d'euros dans 3 mois.

La devise de référence est l'euro (EUR). Si vous voulez utiliser des contrats de *futures*, vous pouvez acheter ou vendre à Chicago des contrats de *futures* sur euros contre francs suisses (contrats à terme dits croisés). La monnaie de cotation est le franc suisse (pour les contrats croisés contre l'euro, la cotation est donnée en unités de monnaie étrangère pour un euro). Le montant d'un contrat est égal à 125 000 euros. Dans ce cas, vous allez vendre des contrats de *futures* sur EUR/CHF, ce qui revient à vendre à terme des euros et à recevoir en contrepartie des francs suisses à l'échéance.

*Nota bene* : vous avez un avantage car la monnaie de cotation est le franc suisse qui est votre monnaie de référence. En revanche, si vous négociez un contrat de *futures* francs suisses contre dollars, la monnaie de cotation est le dollar. Il faut donc faire très attention au sens de votre position et de la couverture. Par exemple, compte tenu de votre monnaie de référence, le franc suisse, si vous avez une position à terme longue en dollars, il faut normalement pour vous couvrir vendre des contrats de *futures* sur dollars, ce qui se traduit à Chicago par un achat de contrats de *futures* sur francs suisses.

Revenons à notre contrat en euros contre francs suisses. Si à Chicago, en  $t = 0$ , les cours au comptant et du contrat de *futures* à 3 mois de l'euro sont respectivement égaux à

1,6172 CHF et 1,5950 CHF, qu'allez-vous faire? Il faut que votre vente de contrats de *futures* sur francs suisses se traduise à l'échéance par une vente de 1 000 000 d'euros. Le montant standard d'un contrat de *futures* étant égal à 125 000 euros, il faut vendre 1 000 000 EUR / 125 000, soit 8 contrats. À l'échéance, en contrepartie du million d'euros, vous aurez de manière certaine 1 000 000 EUR  $\times$  1,5950 CHF, soit 1 595 000 CHF. L'échéance de votre contrat de *futures* est différente de celle de votre position initiale

Lorsque vous vous couvrez avec des contrats de *futures* dont le terme ne correspond pas à la date d'échéance de votre position à couvrir, votre risque de change n'est pas forcément bien couvert. En effet, les échéances des *futures* sont standardisées et vous ne pouvez donc pas négocier le terme de votre *future*.

Le même problème se pose si vous êtes obligé de dénouer votre position en contrats de *futures* avant l'échéance, car vous ne savez pas à quel cours vous allez le faire.

Supposons que, dans l'exemple précédent, le million d'euros lié à votre opération initiale est versé en  $t = 2$  et non pas en  $t = 3$ . Si  $S_2$  est égal à 1,62 CHF / 1 EUR et que le cours du *future*, négocié en  $t = 2$  pour une échéance en  $t = 3$ ,  ${}_2F_3$  est égal à 1,6300 CHF / 1 EUR, que se passe-t-il? Il faut solder votre contrat de *futures*. Vous étiez vendeur de huit *futures* de 125 000 euros chacun, il faut donc vous porter acheteur de huit contrats de *futures* pour la même échéance au nouveau cours à terme  ${}_2F_3$ . Le solde des *futures* se traduit par une vente d'un million d'euros contre 1 595 000 CHF et l'achat d'un million d'euros contre 1 630 000 CHF : vous constatez une perte égale à 35 000 CHF. Ensuite, vous convertissez le million d'euros que vous avez reçu à 1,62 CHF / 1 EUR, le cours de change au comptant en  $t = 2$ , vous recevez 1 620 000 CHF. Globalement, vous avez 1 585 000 CHF (1 620 000 CHF – 35 000 CHF). Vous ne retrouvez pas ce qui était attendu, 1 595 000 CHF.

Cela est dû au fait que  $t = 2$  n'est pas l'échéance du contrat de *futures* et que le cours du contrat de *futures* n'a pas évolué de la même manière que le cours au comptant. La base ( $F - S$ ) est égale à 0,01 ; elle est différente de zéro, sa valeur automatique à l'échéance du contrat de *futures*. Elle est aussi différente de celle constatée initialement en  $t = 0$ , – 0,0222. La base varie dans le temps en fonction du différentiel d'intérêt pour un contrat de *futures* sur devises. La seule certitude est que la base est égale à zéro à l'échéance, ce qui permet de connaître à l'avance le résultat global de l'opération (ici, 1 595 000 CHF). En revanche, lors d'un dénouement ne se situant pas à la date d'échéance du *future*, le résultat global de l'opération est incertain car la base évolue dans le temps. Le risque de change n'est pas couvert parfaitement car il subsiste toujours un risque de base<sup>1</sup>.

La méthode la plus adaptée, dans le cas où les échéances de la couverture et de la position à couvrir sont différentes, est celle dite de la variance minimale

L'objet de cette méthode est de faire en sorte que la variation en valeur de la couverture compense exactement la variation en valeur de la position couverte. Plus exactement, le

---

1. *A priori*, ce problème ne se pose pas avec les couvertures à terme car, sur un marché de gré à gré, il est toujours possible de négocier un contrat à terme avec la même échéance que la position à couvrir. Mais si vous dénouez le contrat à terme avant son échéance, vous avez aussi un risque de base.

but est que les variations de valeur (variance des taux de rentabilité) de la position globale (position à couvrir et couverture) soient les plus faibles possible.

Il faut alors déterminer le ratio de couverture  $H$  (rapport entre la valeur au comptant de la position sur contrats de *futures* et celle au comptant de la position à couvrir), égal à  $(N \times T \times S) / V$  où  $N$  est le nombre de contrats de *futures*,  $T$  la taille d'un contrat exprimée en devises,  $S$  le cours de la devise au comptant et  $V$  la valeur au comptant de la position à couvrir.

La résolution de ce problème indique que le ratio de couverture  $H$  est le coefficient de régression de la rentabilité de la position au comptant en devises à couvrir sur la rentabilité de la position de contrats de *futures* sur devises.

$$R_P = a + H R_F \quad (6.1)$$

où :

- $R_P$  est le taux de rentabilité du portefeuille de devises à couvrir égal à  $X [(S_t - S_{t-1}) / S_{t-1}]$  avec  $X$ , la valeur du portefeuille en devises et  $S_t$  est le cours de la devise à l'instant  $t$ ;
- $R_F$  est la rentabilité du contrat de *futures* sur devises, c'est-à-dire  $[(F_t - F_{t-1}) / S_{t-1}]$ ,  $F_t$  étant le cours du contrat de *futures* de terme  $t$ ;
- $H$  est le ratio de couverture optimal et  $a$ , la constante de la régression.

$H$  est calculé d'après cette régression à partir d'observations historiques<sup>1</sup> : il est possible ensuite de calculer  $N$ , le nombre de contrats de *futures* nécessaires ( $N = (H \times V) / (T \times S)$  si l'on utilise l'expression de  $H$ ). Dans l'exemple précédent, si l'on suppose que  $H$  est égal à 0,8, que se passe-t-il? Si la monnaie de référence est le franc suisse, la valeur en CHF de la position au comptant, notée  $V$ , est égale à 1 617 200 CHF,  $T \times S$  la valeur en CHF du sous-jacent du contrat de *futures* est égale à  $125\,000 \times 1,6172$  (soit 202 150 CHF). Le nombre de contrats  $N$  est égal à  $(0,8 \times 1\,617\,200) / 202\,150$ , soit 6,4 contrats. En fait, cela revient à 0,8 fois les huit contrats initiaux.

### 6.2.3 La date d'échéance

Pour annuler le risque de base, l'idéal est de choisir des contrats de *futures* dont la date d'échéance correspond exactement à celle de l'horizon du portefeuille à couvrir. Dans le cas où la couverture a un horizon supérieur à l'horizon temporel du portefeuille à couvrir, il y a une incertitude sur la valeur du portefeuille protégé à l'échéance à cause du risque de base. En revanche, se couvrir avec des positions plus courtes que la date d'échéance permet de connaître avec certitude la valeur du portefeuille à chaque date d'échéance. L'incertitude pèse non plus sur la valeur liquidative du portefeuille couvert, mais sur les cours auxquels sont négociés les *futures* pour reconstituer la couverture et sur les frais de transaction associés.

---

<sup>1</sup> Cela suppose que ce calcul, basé sur le passé, est toujours valable dans le futur, en l'occurrence que le coefficient de corrélation entre les cours au comptant et du *future* est stable dans le temps. Dans le cas où cela n'est pas vérifié, d'autres possibilités basées sur des estimations des valeurs futures existent.

## 6.2.4 Le choix du contrat

Le contrat de *future* choisi doit porter sur le même actif que l'actif à couvrir, sinon il y a un risque de corrélation dû à une couverture croisée (*cross hedging*). Par exemple, si vous voulez couvrir une position en pesos argentins avec des contrats de *futures*, vous allez utiliser des *futures* sur dollars; l'actif sous-jacent est différent de l'actif à couvrir. Il faut donc calculer le nombre de contrats de telle manière que la couverture soit la meilleure possible. Déterminer le nombre de contrats par l'approche « variance minimale » permet d'obtenir une couverture satisfaisante. Dans notre exemple,  $R_F$  serait alors calculé avec des *futures* sur dollars et  $R_P$  en se basant sur les cours au comptant du peso argentin.

## Article 5 Les swaps

Les *swaps* de change et de devises consistent en des opérations d'emprunt et de prêt simultanées et s'apparentent aux opérations d'emprunt et de prêt sur le marché des eurodevises. Ils peuvent aussi être assimilés à une double opération de change au comptant et de change à terme.

Leur objet initial est la couverture du risque de change.

### Exemple

Vous attendez à terme 1 000 USD à la suite d'une vente de marchandises à l'étranger, comme indiqué au tableau VI.5.1.

Tableau VI.5.1

	t = 0	t = 1 an
Opération commerciale	Négociation	+ 1 000 USD

Pour ne pas courir de risque de change, vous contractez un *swap* (emprunteur en dollars, prêteur en euros) qui vous oblige à céder 1 000 USD en  $t = 1$  et vous les fournit pendant la période  $t = 0$  à  $t = 1$  aux conditions figurant au tableau VI.5.2. Les taux de change au comptant et à terme sont respectivement égaux à 1,45 USD / 1 EUR et à 1,4 USD / 1 EUR.

Tableau VI.5.2

	t = 0	t = 1 an
<i>Swap</i>	+ 1 000 USD - 1 000 / 1,45 EUR	- 1 000 USD + 1 000 / 1,4 EUR

Votre position globale, opération commerciale + *swap*, est donnée au tableau VI.5.3.

**Tableau VI.5.3**

	<b>t = 0</b>	<b>t = 1 an</b>
Opération commerciale	Négociation	+ 1 000 USD
<i>Swap</i>	+ 1 000 USD - 1 000 / 1,45 EUR	- 1 000 USD + 1 000 / 1,4 EUR
<b>Solde global</b>	<b>0 USD</b> <b>0 EUR</b>	<b>+ 714 EUR</b>

En  $t = 1$ , l'exportateur n'aura plus de risque de change puisque les positions de change à terme en dollars s'annulent. L'opération se traduit par un résultat identique à celui d'une couverture sur le marché à terme, ce qui est normal puisque le but d'un *swap* est de remplacer une opération de change à terme, d'achat ou de vente de *futures*, une opération sur le marché monétaire ou encore une avance en devises.

## Article 6 Les options sur devises

Les options sur devises ont été présentées dans le chapitre 4. Elles sont utiles pour couvrir le risque de change car, par rapport aux autres méthodes de couverture présentées auparavant, elles ont l'avantage d'être mieux adaptées à certaines situations où le risque de change est mal défini, mais elles coûtent plus cher.

Deux exemples d'utilisation sont présentés : l'un où le risque de change est bien défini, l'autre où il est mal défini.

### 6.1 UN EXEMPLE D'UTILISATION DANS LE CAS OÙ LE RISQUE DE CHANGE EST BIEN DÉFINI

Un exportateur doit livrer des biens dans 3 mois et s'est basé, pour déterminer le prix de vente, sur le cours de change à terme à 3 mois égal à 1 USD / 0,7 EUR dans 3 mois. Sa position initiale est une position longue. Il doit la couvrir par une position de couverture courte, soit, dans le cas des options, par un achat d'options de vente de devises (ici, le dollar).

Supposons que les conditions sur les marchés sont les suivantes :

- le cours au comptant  $S$  est égal à 1 USD / 0,65 EUR;
- le cours à terme (3 mois)  $F$  est égal à 1 USD / 0,7 EUR;
- le prix d'une option de vente de USD (de type européenne) à échéance 90 jours, de prix d'exercice 1 USD / 0,7 EUR, est égal sur le marché de gré à gré à 0,05 EUR pour un dollar négocié.

Comme sur le marché de gré à gré la couverture peut être adaptée au montant attendu, il n'est pas utile de prendre en compte le montant effectif de dollars attendus. Pour simplifier, le raisonnement est effectué par dollar attendu. S'il se couvre avec l'option de vente,

la représentation graphique est donnée par la figure VI.6.1. La perte globale est limitée au coût de l'option, 0,05 EUR pour 1 USD : les gains correspondent à ceux de l'opération commerciale moins 0,05 EUR pour 1 USD.

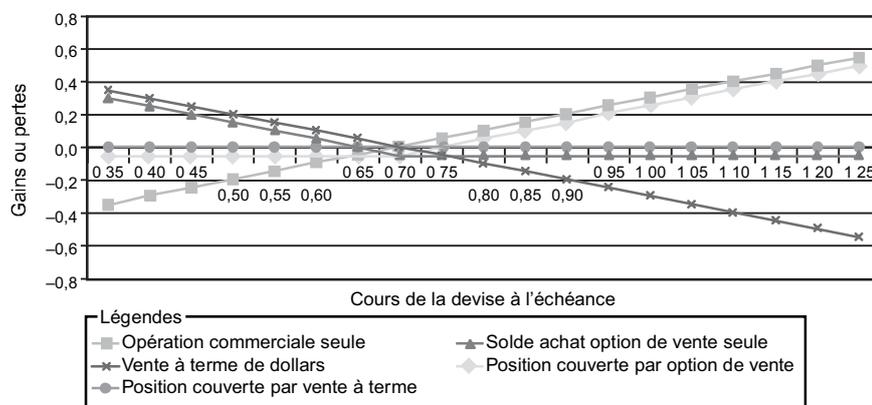
S'il se couvre par une vente à terme de devises (ou vente de *futures*) au cours de 1 USD / 0,7 EUR, il ne fait ni gain ni perte de change par rapport au cours de change attendu, soit le taux de change à terme.

Dans cet exemple, le risque de change est bien défini, la couverture par les options permet de profiter d'une évolution favorable des cours alors que la couverture par le marché à terme ne le permet pas. La couverture par option apparaît plus avantageuse mais, en contrepartie, son coût est plus élevé.

**Tableau VI.6.1 Exemple comparatif de couvertures par vente à terme et par option de vente**

Cours à l'échéance	Opération commerciale seule	Solde achat option de vente seule	Vente à terme de dollars seule	Position couverte par option de vente	Position couverte par vente à terme
0,35	-0,35	0,3	0,35	-0,05	0
0,4	-0,3	0,25	0,3	-0,05	0
0,45	-0,25	0,2	0,25	-0,05	0
0,5	-0,2	0,15	0,2	-0,05	0
0,55	-0,15	0,1	0,15	-0,05	0
0,6	-0,1	0,05	0,1	-0,05	0
0,65	-0,05	0	0,05	-0,05	0
0,7	0	-0,05	0	-0,05	0
0,75	0,05	-0,05	-0,05	0	0
0,8	0,1	-0,05	-0,1	0,05	0
0,85	0,15	-0,05	-0,15	0,1	0
0,9	0,2	-0,05	-0,2	0,15	0
0,95	0,25	-0,05	-0,25	0,2	0
1	0,3	-0,05	-0,3	0,25	0
1,05	0,35	-0,05	-0,35	0,3	0
1,1	0,4	-0,05	-0,4	0,35	0
1,15	0,45	-0,05	-0,45	0,4	0
1,2	0,5	-0,05	-0,5	0,45	0
1,25	0,55	-0,05	-0,55	0,5	0

**Figure VI.6.1**  
**Résultats de couvertures par option de vente et par vente à terme de devises**



## 6.2 EXEMPLE D'UTILISATION DANS LE CAS OÙ LE RISQUE DE CHANGE N'EST PAS BIEN DÉFINI

Ce sont, par exemple, les cas des appels d'offres ou des entreprises qui vendent par catalogue avec des prix garantis pendant une période.

Dans le cas d'un appel d'offres, le montant est en général connu mais pas certain. En effet, l'offre peut être rejetée ou acceptée. Il est donc impossible de recourir à une couverture sur le marché à terme. Par exemple, si l'on vend à terme des dollars qu'on ne reçoit pas, on est obligé d'en acheter pour pouvoir les vendre, la perte peut alors être illimitée.

La gestion du risque de change avec les options suppose plusieurs étapes.

### Exemple

Un exportateur européen répond à un appel d'offres, par exemple en proposant de vendre clés en main une usine à un prix établi en dollars, sa proposition étant basée sur un cours de 1 USD / 0,7 EUR. S'il faut attendre 3 mois pour savoir si l'offre est acceptée ou non, que se passe-t-il ?

Si l'offre est acceptée et qu'elle n'a pas été couverte, c'est le même cas que l'opération commerciale non couverte dans l'exemple précédent (voir figure VI.6.1).

Si l'offre n'est pas acceptée et qu'elle a été couverte par une opération à terme du type vente à terme de dollars, on se retrouve dans le cas de la vente à terme seule (voir figure VI.6.1), soit une perte potentielle illimitée.

Si elle n'est pas acceptée et qu'elle a été couverte par l'achat d'une option de vente d'USD, l'opération se réduit alors à l'achat d'une option de vente (voir figure VI.6.1).

Si elle est acceptée et qu'elle a été couverte par l'achat d'une option de vente d'USD, le résultat est celui, classique, d'une couverture par une option de vente (*cf.* position couverte par option de vente de la figure VI.6.1).

En conclusion, dans le cas où le risque de change est mal défini, se couvrir par une option en devises conduit, dans le pire des cas, à une perte limitée au coût de l'option et, dans le meilleur des cas, à un gain de change infini. En revanche, se couvrir par une vente à terme de devises se réduit, dans le plus mauvais des cas, à une perte de change infinie et, dans le meilleur des cas, à aucune perte ou gain de change (calculé par rapport au cours de change à terme). Il est donc préférable d'utiliser une option en devises pour couvrir un tel cas de figure.

## 6.3 LES PRINCIPALES ÉTAPES DE LA GESTION DU RISQUE DE CHANGE AVEC LES OPTIONS

---

La gestion du risque de change avec les options suppose plusieurs étapes.

### 6.3.1 Première étape

Il ne faut jamais vendre d'options sur devises pour se protéger contre le risque de change. Il suffit de considérer les différentes positions sur options pour constater qu'une vente d'options se traduit dans le meilleur des cas par un gain limité, le prix de l'option, ce qui ne permet pas de se couvrir de façon satisfaisante et entraîne même un risque supplémentaire.

### 6.3.2 Deuxième étape

Il faut déterminer le sens de la couverture, c'est-à-dire savoir s'il faut acheter des options de vente ou des options d'achat. L'approche est de prendre une position sur les options qui permet d'annuler la position de change en cas d'évolution défavorable des taux de change. Si vous avez une position initiale longue en devises, il faut acheter des options de vente sur ces devises. Si vous avez une position initiale courte en devises, il faut acheter des options d'achat sur ces devises.

### 6.3.3 Troisième étape

Il faut choisir l'actif sous-jacent de l'option. L'idéal est de retenir le même actif que l'actif couvert, sinon, comme avec les *futures*, il y a un risque de corrélation. Il faut alors analyser le lien entre les variations de valeur de l'option et de l'actif sous-jacent. Ce problème est pris en compte lorsqu'on calcule le ratio de couverture (voir cinquième étape).

### 6.3.4 Quatrième étape

Il faut déterminer la date d'échéance des contrats d'options; si possible, on retient la même date d'échéance que la position à couvrir. Si ce n'est pas possible, la valeur du portefeuille d'options n'est pas connue à la date d'échéance de la position à couvrir et la valeur de la position globale est incertaine. Il faut en conséquence adapter au fur et à mesure sa couverture, la gestion doit être dynamique.

### 6.3.5 Cinquième étape

Il faut ensuite déterminer le nombre de contrats.

Dans son approche la plus simple, le nombre d'options achetées doit être tel que le montant des devises sous-jacentes aux contrats d'options soit égal au montant des devises à couvrir.

Si la date d'échéance des options est différente de celle de la position à couvrir et si la devise sous-jacente est différente de celle de la devise à couvrir, la couverture n'est pas parfaite. Le but est alors que, le jour du dénouement, le gain sur la position en options compense le mieux la perte sur la position à couvrir.

Pour cela, il faut calculer de combien varie le prix de l'option suite à une variation d'une unité de la devise sous-jacente. Cela est donné par le delta.

### Exemple

Vous attendez une rentrée de 1 250 000 euros et votre monnaie de référence est le dollar. Vous voulez vous couvrir contre une baisse de valeur de l'euro. Vous achetez des options de vente d'euros contre des dollars à Philadelphie dont le montant standard est de 125 000 euros et dont le prix est exprimé en dollars. L'approche la plus simple vous indique qu'il faut acheter 10 options de vente car la taille d'un contrat est égale à 125 000 euros et le nombre de devises à couvrir est égal à 1 250 000 euros ( $1\,250\,000 / 125\,000 = 10$ ). Si les dates d'échéance des positions en option et à couvrir sont différentes, votre couverture n'est pas parfaite. Il faut calculer le delta.

Le delta,  $\Delta = \partial P / \partial S$ , est égal à  $-0,5$ , ce qui signifie que le prix de l'option de vente augmente de 0,5 cent de dollar lorsque le cours de l'euro baisse de 1 cent de dollar. Si les options portaient sur des montants standard de 1 euro, pour couvrir une baisse de l'euro d'un montant de 1 cent de dollar, il faudrait acheter  $1/\Delta$  options de vente, ici 2 options de vente.

Le ratio de couverture ( $1/\Delta$ ) est égal à  $-2$ . Le signe moins indique que l'option à utiliser doit être une option de vente. Il faut ensuite multiplier ce ratio de couverture par le nombre de contrats déterminés dans l'approche simple pour obtenir le nombre de contrats nécessaires pour se protéger correctement. Dans l'exemple, le nombre de contrats déterminé initialement est égal à 10 : il faut en réalité acheter  $10 \times 2$ , soit 20 contrats d'options de vente pour se protéger correctement.

Le nombre de contrats  $N$  est tel que  $N = (V/T) \times (1/\Delta)$ , où  $V$  est le montant en devises de la position à couvrir et  $T$  le montant de devises sous-jacentes au contrat d'option.

### 6.3.6 Sixième étape

Il est ensuite nécessaire de suivre la couverture.

Si l'on raisonne en fonction de l'indicateur delta, il faut que la combinaison, opération à couvrir + couverture par option, ait globalement un delta nul. On parle de stratégie en delta neutre. Pour calculer le delta d'une combinaison, il suffit d'additionner les delta des différentes parties de la combinaison.

### Exemple

Vous attendez une rentrée de 10 euros. Pour vous couvrir, vous allez acheter des options de vente portant sur 1 euro dont le delta est égal à  $-0,5$ . Votre portefeuille de 10 euros a par définition un delta de  $10 \times 1$ , soit 10. Il faut acheter 20 options de vente de delta global égal à  $20 \times -0,5$  soit  $-10$ . La position globale a un delta égal à  $+10 - 10$ , soit 0. Malheureusement, le delta d'une couverture par options se modifie tous les jours. Le delta peut bouger à la suite de la variation de la devise sous-jacente. Ce renseignement est donné par le gamma ( $\gamma$ ) qui est égal à  $\partial \Delta / \partial S$ . Par exemple, si le gamma est égal à 0,1 et si le delta est égal à  $-0,5$ , cela signifie que si la devise sous-jacente baisse d'une unité, le delta passe de  $-0,5$  à  $-0,6$ .

Dans l'exemple précédent, en cas de baisse de l'euro de 1 %, la protection initiale devient trop forte, et inversement si le cours de la devise monte. Des ajustements sont donc requis pour conserver une couverture en delta neutre. Les coûts de transaction empêchent d'ajuster en permanence la couverture. L'idée est de constituer une couverture neutre en delta et en gamma, de manière à obtenir une position globale avec

un delta nul et un gamma nul. Or, si on prend une position initiale de type longue en devises, cette position a un delta égal à un multiple entier de 1. Le delta neutre sera alors obtenu en achetant des options de vente. Le gamma de la position globale (détention de devises + achat d'options de vente) est égal au gamma de la position achat d'options de vente, car la position initiale sur les devises a un gamma nul. Pour annuler le gamma, la seule possibilité est de vendre des options d'achat ou de vente. Pour obtenir une position globale avec un delta neutre et un gamma neutre, on peut donc combiner avec la position initiale des achats et des ventes d'options. Rappelons tout de même que la vente d'options est en contradiction avec l'étape 1, et nécessite un suivi encore plus précis de la position.

En outre, le prix des options servant à couvrir la position initiale peut changer à la suite d'une variation de la volatilité ( $\sigma$ ) du taux de variation de la devise sous-jacente,  $dS/S$ . Cet effet de la volatilité sur le cours de l'option est mesuré par le véga ( $\nu$ ) égal à  $\partial C / \partial \sigma$  pour une option d'achat et à  $\partial P / \partial \sigma$  pour une option de vente. Dans ce cas, la couverture n'est plus parfaite. Si on cherche à protéger la position globale en delta neutre contre une variation de la volatilité, il faut mettre en place une combinaison neutre en delta et en véga avec des positions sur des actifs de la même manière que précédemment.

Enfin, il faut prendre en compte le fait que le prix des options, toutes choses égales par ailleurs, évolue avec le temps. En particulier, pour les options américaines, plus on se rapproche de l'échéance, plus le prix de l'option, qu'elle soit d'achat ou de vente, baisse. Cet indicateur s'appelle le thêta ( $\theta$ ); il est égal à  $\partial C / \partial (T - t)$  pour une option d'achat et à  $\partial P / \partial (T - t)$  pour une option de vente. On peut compléter la couverture en intégrant ce paramètre.

Les stratégies de couverture les plus fréquemment utilisées sont soit des stratégies en delta neutre, soit des stratégies en delta et en gamma neutres, soit des stratégies en delta et en véga neutres; il semble que la stratégie en delta et véga neutres fournisse la meilleure couverture, quoiqu'il soit difficile de les comparer.

Pour mettre en place ces différentes stratégies de couverture avec des options, on peut se baser sur les indicateurs des différentes positions donnés dans le tableau VI.6.2.

**Tableau VI.6.2 Les indicateurs associés aux différentes positions**

Positions	Delta, $\Delta$	Gamma, $\gamma$	Thêta, $\theta$	Véga, $\nu$
Position longue en devises	1	0	0	0
Position courte en devises	-1	0	0	0
Achat d'option d'achat de devises	]0, 1[	> 0	< 0	> 0
Vente d'option d'achat de devises	] -1, 0[	< 0	> 0	< 0
Achat d'option de vente de devises	]0, 1[	> 0	< 0	> 0
Vente d'option de vente de devises	] -1, 0[	< 0	> 0	< 0

Pour le calcul du thêta, les options sont supposées être américaines.