

Engineering Economique

Abdellatif MEGNOUNIF

Chap. 5

Inflation

COURS 5 Mardi 24.11.2009

Définition

- ✓ Phénomène caractérisé par une hausse généralisée, durable et plus ou moins importante des prix.
- ✓ Trois causes pour expliquer l'inflation:
 - 1. Inflation par les coûts:** Qui résulte de l'augmentation des charges (notamment salariales) pesant sur le processus de production des biens et des services et se répercutent sur les prix
 - 2. Inflation par la demande:** Qui manifeste un écart entre le volume du produit demandé par le marché et la capacité de la compagnie à satisfaire cette demande.
 - 3. Inflation monétaire:** Qui révèle l'injection dans le cycle économique d'un volume exagéré de moyens de paiement, entraînant, par intensification de la demande, une hausse des prix.

Inflation

Puisque les taux d'inflation varient d'une année à une autre et d'un produit à un autre, un taux d'inflation moyen peut être calculé en considérant un composé annuel.

Soit, P et F on peut déterminer le taux d'inflation.

Exemple 1:

Les coûts des dépenses dans les voitures augmentent de \$95.23 à \$478.65 entre 1970 et 1997. Déterminer le taux d'inflation moyen de cette période.

$$P=95.23 \quad ; \quad F=478.65 \quad N=1997 - 1970 = 27$$

$$F=P(1+f_a)^N \quad ; \quad 478.65=95.23 (1+f_a)^{27} \quad ; \quad 5.026=(1+f_a)^{27}$$

$$f_a = 6.20\%$$



Exemple 2:

En considérant un taux d'inflation en 1ere année de 5%, celui en 2eme année de 3% et en 3eme année de 6%, déterminer le taux d'inflation moyen de ces 03 ans.

Supposons un « P » quelconque.

$$F_3 = P(1+0.05)(1+0.03)(1+0.06) = 1.146 P$$

Or

$$F = P(1+f_a)^N \quad ; \quad 1.146 P = P (1+f_a)^3$$

D'où

$$f_a = 4.65\%$$

En prenant une moyenne, on peut avoir:

$$f_{\text{moy}} = (5+3+6)/3 = 4.67\%$$

Mesurer l'inflation

- ✓ Les consommateurs connaissent d'une façon simple le taux d'inflation en comparant les prix d'achat de certains produits autrefois et aujourd'hui.
- 1. **Indice du prix du consommateur (CPI: consumer price index)**. Il est basé généralement sur la valeur dans le marché d'un panier de produits ou bien de services (vivres, logement, appareils, transport, soins médicaux...).
- ✓ La mesure est comparée contre une période de base. Aux USA c'est l'année 1967 (ex. en 1967 le panier = \$100).
- ✓ Cet indice est basé sur le même type de panier.
- ✓ Il ne reflète pas le changement dans le comportement des consommateurs. (le consommateur n'achète pas généralement le même produit année après année)

Pour cela on l'appelle indice du prix et non pas l'indice du coût de vie.



Mesurer l'inflation

2. Indice du prix du Producteur (PPI: producer price index). Il est basé généralement sur la valeur des produits industriels. (la production).

Il tient compte des matériaux bruts, machines, outils, coûts d'opération...

Les CPI des différents produits sont généralement donnés sous forme de tableaux pour chaque année.

On peut voir ceux des USA sur le site:

[//http://stats.bls.gov](http://stats.bls.gov)

Taux d'inflation

Taux d'inflation spécifique (f_i): basé sur l'indice ou bien le CPI spécifique à un segment de l'économie. Soit, les vivres, le logement, ...

Taux d'inflation général (f): équivalent du taux d'inflation moyen pour tous les produits et services, ensemble. Il influe généralement sur le taux d'intérêt du marché.

Taux d'inflation

Le taux d'inflation général est donné par:

$$CPI_n = CPI_0 (1 + f)^n$$
$$f = \left[\frac{CPI_n}{CPI_0} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

Avec:

f = taux d'inflation général.

CPI_n : Indice du prix du consommateur, période n.

CPI₀: Indice du prix du consommateur pour la période de base.

Si on connaît les valeurs des CPI de 02 années consécutives, on peut calculer le taux d'inflation général annuel:

$$f = \frac{CPI_n - CPI_{n-1}}{CPI_{n-1}}$$

Exemple:

Les données suivantes correspondent au prix moyen d'une habitation pendant les dernières 22 années.

En supposant que la période de base est 1973, calculer l'indice de prix moyen pour une habitation en 1995.

Période	Prix (DAx1000)
1973	78 200
1995	98 500



$n = 1995 - 1973 = 22$ ans.

$$F = P(1+f)^n \quad ; \quad 98500 = 78200 (1+f)^{22} \quad ; \quad f=1.0546\%$$

$$CPI_n = CPI_0(1+f)^n \quad ; \quad CPI_0 = 100,$$

$$CPI_{22} = 100 (1+0.010546)^{22} = 125.96 \text{ DA}$$

ii) Si cette inflation continue, quel serait le prix moyen d'habitation en 1996.

$$\text{Estimation}_{1996} = 100 (1+0.010546)^{23}$$

$$= 125.96 (1+0.010546)^1 = 127.29 \text{ DA}$$

Dinars Actuels Vs Dinars Réels.

- ✓ Inflation: Augmentation des prix d'un même produit à travers le temps.
- ✓ Inflation: La valeur de la monnaie diminue.

On définit alors:

1. **Dinars Actuels: (A\$)** C'est la valeur actuelle du dinar. Il tient compte du changement de quantité du à l'inflation.
2. **Dinars Réels: (R\$)** Représente une valeur constante du dinar indépendante du temps. Généralement prix comme référence à une période de base ($t=0$).

Noté:

R\$^(k): Base dans le temps k

Dinars Actuels Vs Dinars Réels.

Donc:

- ✓ **Dinars Actuels considère l'inflation et Dinars réels ne considère pas l'inflation.**
- ✓ **Puisque Dinars réels sont exprimés en termes de l'année de base, la conversion au dinars actuels est nécessaire.**

$$A\$_n = R\$_n^{(k)} (1+f)^{n-k} = R\$_n^{(k)} (F/P, f, n-k)$$

Avec :

« f » le taux d'inflation moyen par période sur les n-k périodes.

Pour k=0, on aura : $A\$_n = R\$_n (1+f)^n$

Exemple:

Une compagnie estime que les coûts de fonctionnement seront de 200 000 DA par an pour les 03 prochaines années. Si les coûts subissent une inflation de 4% annuellement, quels seront les coûts actuels pour chaque année.

$$R\$_1 = R\$_2 = R\$_3 = 200000 \text{ (dinars réels)}$$

$$A\$_n = R\$_n(1+f)^n$$

$$A\$_1 = 200000(1+0.04)^1 = \$208000$$

$$A\$_2 = 200000(1+0.04)^2 = \$216320$$

$$A\$_3 = 200000(1+0.04)^3 = \$224973$$

Exemple:

Considérons les cash-flows après taxes suivants d'un projet quelconque, avec ses taux généraux d'inflation:

Période	Cash-flow A\$	Taux d'inflation général
0	-60000	
1	40000	5.6%
2	50000	4.8%

- i) Déterminer le taux général d'inflation moyen sur les 02 années.
- ii) Convertir les cash-flows en dinars réels équivalents avec l'année de base zéro.

i) Considérons une valeur P quelconque:

$$F = P(1+0.056)(1+0.048) = 1.1067 P$$

$$\text{Or } F = P(1+f)^2 = 1.1067 P ; \quad (1+f)^2 = 1.1067 ; \quad f=5.2\%$$

$$\text{ii) } A\$_n = R\$_n(1+f)^n ; \quad R\$_n = A\$ / (1+f)^n$$

$$R\$_1 = 40000 / (1+0.056)^1 = 37878,79 \text{ DA}$$

$$R\$_2 = 40000 / (1+0.056)(1+0.048) = 45179,85 \text{ DA}$$

Types de taux d'intérêt.

1. Taux d'intérêt réel: (i_r)

Taux d'intérêt, sans tenir compte de l'inflation. C'est lorsque les R\$ positifs équivalent les R\$ négatifs.

C'est ce qu'on a utilisé dans les chapitres précédents.

Appelé aussi: **taux monétaire réel; taux d'intérêt libre d'inflation.**

2. Taux d'intérêt du marche: (i_c)

Tient compte de l'effet combiné des revenus et du pouvoir d'achat. Tient compte de l'inflation.

Taux d'intérêt typique à utiliser dans une analyse économique.

A\$ outflow equivalent A\$ inflow

Appelé aussi: **taux d'intérêt actuel, Taux d'intérêt avec inflation, Taux d'intérêt combiné.**



La relation entre les différents taux d'intérêt sera :

$$i_c = (1+i_r) (1+f) - 1 = i_r + f + (i_r \cdot f)$$

Ou bien:

$$i_r = \frac{i_c - f}{1 + f}$$

Avec:

i_c : taux d'intérêt du marché.

i_r : taux d'intérêt réel (sans inflation).

f : Taux d'inflation général.

Rem: S'il n'y a pas d'inflation, i_c et i_r seront identiques.



Comment utiliser les taux d'intérêt.

- 1. Si les cash-flows sont exprimées en A\$, il faut utiliser i_c (combiné) . C'es plus réaliste.**
- 2. Si les cash-flows sont exprimées en R\$, il faut utiliser i_r (réel) . C'es plus réaliste et généralement c'est plus facile à utiliser.**

Résumé: Paiement en somme unique

Type de dinars	En avant	En arrière
A\$ (actuel)	$A\$_n = A\$(F/P, i_c, n-k)$	$A\$_n = A\$(P/F, i_c, n-k)$
R\$ (réel)	$R\$_n^{(k)} = R\$_n^{(k)}(F/P, i_r, n-k)$	$R\$_n^{(k)} = R\$_n^{(k)}(P/F, i_r, n-k)$
	Inflation à un temps donné	Déflation à un temps donnée
De A\$ vers R\$ ou bien de R\$ vers A\$	$A\$_n = R\$_n^{(k)}(F/P, f, n-k)$	$R\$_n^{(k)} = A\$_n(P/F, f, n-k)$

Cas d'une série uniforme

Si les cash-flows sont exprimées en R\$ et sont uniformes (de façon à ce que A\$ augmente par « f » chaque année), alors:

$$P_0^{(0)} = \frac{A^{(0)}(F/P, f, 1)[1 - (P/F, i_c, n)(F/P, f, n)]}{i_c - f}$$

$$A^{(0)}(F/P, f, 1) = A^{(1)}$$

$$P_0^{(0)} = \frac{A^{(1)}[1 - (P/F, i_c, n)(F/P, f, n)]}{i_c - f}$$

Calcul d'équivalence avec inflation

- ✓ Dans les autres chapitres on s'intéressait beaucoup plus du pouvoir des revenus de la monnaie.
- ✓ Avec l'inflation il faut aussi tenir compte du pouvoir d'achat.
- ✓ Si tous les cash-flows ont le même taux d'inflation. Alors l'inflation peut être négligée dans une analyse avant taxes. (non valable pour une analyse après taxes).
- ✓ Les calculs d'équivalence du pouvoir d'achat (dictée par l'inflation) peuvent être menés soit en utilisant:
 1. Analyse en dinars réels.
 2. Analyse en dinars actuels.
 3. Analyse en dinars mixtes.

1. Analyse en dinars réels.

- ✓ Il faut utiliser le taux d'intérêt réel « i_r » avec les facteurs « P/F ».

Tient compte seulement sur le pouvoir des revenus.

Elle est souvent utilisée dans l'évaluation des projets publiques long terme (absence de taxes)

2. Analyse en dinars actuels.

- ✓ Deux méthodes:

i) La méthode de déflation. Utiliser le taux d'inflation général pour convertir le A\$ en R\$. (enlever l'effet d'inflation). Ou bien utiliser carrément le taux d'intérêt réel « i_r ».

ii) La méthode escomptée ajustée. Elle permet une déflation et une remise (discount) en une seule étape en utilisant le taux d'intérêt du marché « i_c ».

$$i_c = i_r + f + i_r \cdot f$$

Exemple:

Supposons que vous empruntez 20000 DA à 12% par an (taux du marché), composé mensuellement, sur 05 ans. Le taux d'inflation général mensuel moyen est de 0.5% Déterminer le paiement annuel uniforme équivalent en dinars actuels puis en dinars réels.

Actuels:

$P=20000$; 12% an soit 1% mois ; $N=5$ ans = 60 mois

$$A\$ = 20000 (A/P,1,60) = \mathbf{440.00 \text{ DA}}$$

Réels:

$$i_r = (i_c - f) / (1 + f) = (0.01 - 0.005) / (1 + 0.005) = 0.4975\%$$

$R\$ = 20000 / (A/P,0.4975,60)$. Il faut utiliser la formule pour le résultat exact.

$$\text{Soit } R\$ = \mathbf{386.38 \text{ DA}}$$



Exemple:

Une compagnie a le cash-flow annuel net suivant, en dinars actuels

Année	CF en A\$
0	-100 000
1	60 000
2	70 000

Calculer la valeur présente du cash-flow en dinars réels. Le taux d'inflation général est 6% par an et $i_r=8\%$ par an.

1. Méthode de déflation

$$CF_0 = -100\ 000$$

$$CF_1 = 60\ 000 / (1+0.06)^1 = 56\ 603.77 \text{ DA}$$

$$CF_2 = 70\ 000 / (1+0.06)^2 = 62\ 299.75 \text{ DA}$$

$$\begin{aligned} PW &= -100\ 000 + 56\ 603.77 / (1+0.08)^1 + 62\ 299.75 / (1+0.08)^2 \\ &= 5\ 822.89 \text{ DA} \end{aligned}$$

2. Méthode escomptée ajustée

$$i_c = i_r + f + i_r \cdot f = 0.08 + 0.06 + (0.08)(0.06) = 14.48\%$$

$$\begin{aligned} PW &= -100\ 000 + 60\ 000 / (1+0.1448)^1 + 70\ 000 / (1+0.1448)^2 \\ &= 5\ 822.89 \text{ DA} \end{aligned}$$

3. Analyse en dinars mixtes.

- ✓ On doit convertir tous les dinars soit en actuels soit en réels dinars.
- ✓ Si A\$ est utilisé le taux d'intérêt du marché i_c doit être utilisé.
- ✓ Si R\$ est utilisé, i_r doit être utilisé.

Merci. Fin du chapitre 5

Engineering économique

Abdellatif MEGNOUNIF

Semaine Prochaine

Chap. 6

Analyse du remplacement