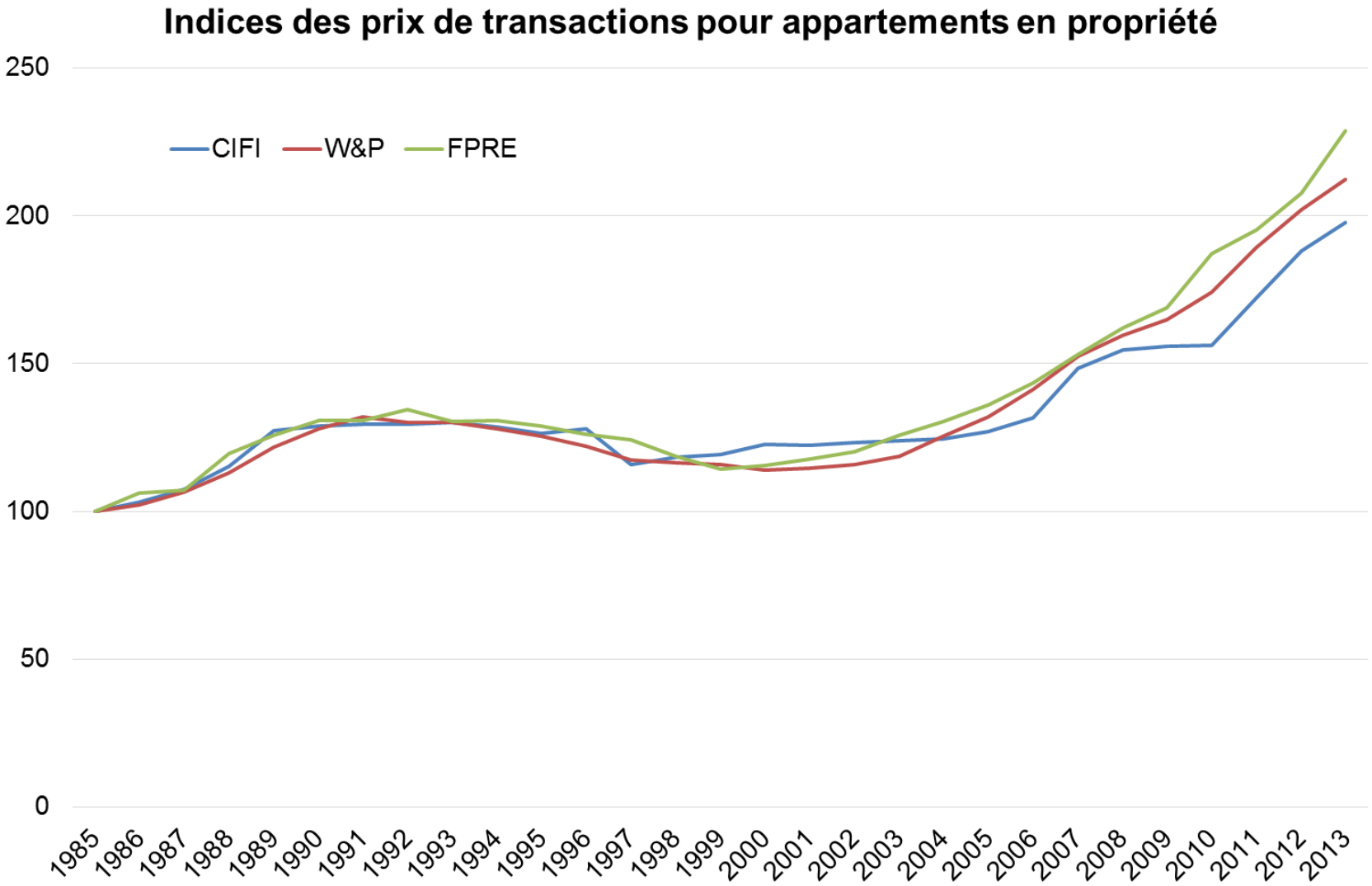
# Prix immobiliers, taux d'intérêt, loyers et revenus

Prof. Philippe Thalmann

Laboratoire d'économie urbaine et de l'environnement (LEUrE)

# Evolution des prix immobiliers




2000→2012: +61% selon CIFI, +98% selon FPRE

# Forte hausse des prix = bulle ?

Emprunt Confédération N°975'519, 4%, 1998-2049

2000→2012: +120%

# Arbitrage entre placement immobilier et financier

- Un immeuble est proposé au prix PI (prix immobilier); un investisseur dispose de cette somme, mais il pourrait aussi l'investir dans un placement financier qui rapporte le taux de rendement $i_{FP}$; l'immeuble génère un revenu locatif L dont il faut déduire des frais non financiers F (entretien, gestion, assurances, etc.)
- L'investisseur compare donc le revenu du placement financier, $i_{FP} \times PI$, avec le revenu du placement immobilier, $L - F$
- Condition pour que le placement immobilier soit intéressant (condition d'arbitrage) : $\mathbf{L - F \geq i_{FP} \times PI}$

# Implications de la condition d'arbitrage

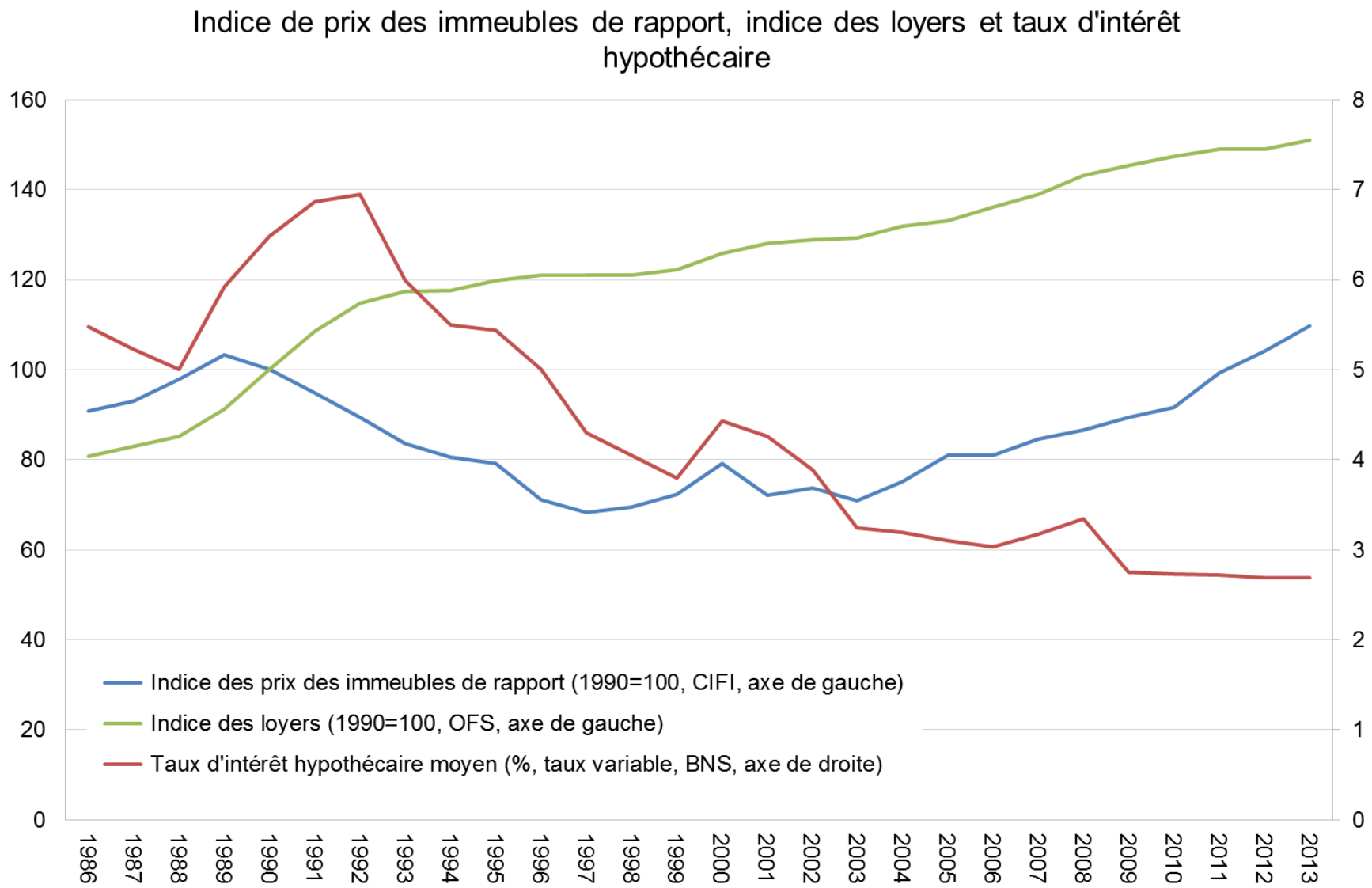
Condition d'arbitrage: $L - F \geq i_{FP} \times PI$

1. **$(L-F)/PI \geq i_{FP}$** taux de rendement minimum
2. **$L \geq i_{FP} \times PI + F$** revenu locatif (loyer) minimum
3. **$PI \leq (L-F)/i_{FP}$** prix d'achat maximum

La condition 2 détermine le loyer couvrant les coûts ou "loyer à prix coûtant", y.c. le coût d'opportunité des fonds propres

La condition 3 permet de calculer le prix immobilier à partir des revenus nets de l'immeuble et du taux de rendement à atteindre (taux de rendement requis); elle illustre la sensibilité des prix immobiliers par rapport au taux d'intérêt

# Evolution des taux d'intérêt et des prix immobiliers



# Arbitrage entre placement immobilier et financier (bis)

- Le propriétaire d'un immeuble a le choix de le vendre au prix PI ou de le conserver; s'il le conserve, il touche un revenu net L – F; s'il le vend, il peut placer le produit de la vente au taux $i_{FP}$ et donc toucher $i_{FP} \times PI$
- Condition pour qu'il soit avantageux de conserver l'immeuble: $L - F \geq i_{FP} \times PI$
- **La même condition d'arbitrage que pour celui qui envisage d'acheter l'immeuble**
- Dans la réalité, les frais liés à l'achat et la vente d'immeubles modifient quelque peu l'analyse

# Même raisonnement avec endettement

- Supposons à l'autre extrême que l'investisseur n'a pas de fonds propres du tout; il doit donc emprunter la somme PI pour acheter l'immeuble; il n'a donc pas de revenu alternatif de ses fonds propres; l'immeuble génère un revenu locatif L dont il faut déduire des frais financiers $i_D \times PI$ et les frais non financiers F
- L'investisseur exige juste que le revenu net du placement immobilier soit positif: $L - i_D \times PI - F \geq 0$
- Exactement la même condition d'arbitrage! (mais pas forcément le même taux d'intérêt i)

# Mix fonds propres et dette

- L'investisseur peut investir FP en fonds propres et doit donc emprunter D = PI – FP
- Les frais financiers totaux se montent alors à $i_D \times D + i_{FP} \times FP$
- C'est le montant qu'il faut inscrire à la place de $i_{FP} \times PI$, resp. $i_D \times PI$ dans la condition d'arbitrage ci-dessus
- Pour exprimer les frais financiers en % du PI:
- $i_D \times D + i_{FP} \times FP = \left(i_D \times \frac{D}{PI} + i_{FP} \times \frac{FP}{PI}\right) \times PI$
- Le terme entre parenthèses est le "coût moyen pondéré du capital" *(ou weighted average cost of capital, WACC)*

# Le loyer non abusif selon le droit du bail (méthode absolue)

Calcul du loyer non-abusif sur la base des coûts effectifs (méthode absolue), pour un prix de revient de 500’000 francs:

| **Charges admissibles** | | taux | assiette | montant |
|---|---|---|---|---|
| Hypothèques | 60% | 2.00% | 300'000 | 6'000 |
| Fonds propres | 40% | 2.50% | 200'000 | 5'000 |
| Charges de l'immeuble effectives | | | | |
| Honoraires gérance | | 0.40% | 500'000 | 2'000 |
| Entretien | | 0.80% | 500'000 | 4'000 |
| Fonctionnement (y.c. assurances) | | 0.50% | 500'000 | 2'500 |
| Impôts, taxes, redevances | | 0.60% | 500'000 | 3'000 |
| **Total des coûts = loyer admissible** | | | | **22'500** |

# Lien avec budgets des ménages

Loyer minimum pour couvrir les coûts:

$L \geq i \times PI + F$

Loyer maximum par rapport aux revenus disponibles (R) des ménages cibles:

$L \leq e \times R$ où e = taux d'effort maximum

2 conditions compatibles si

$i \times PI + F \leq e \times R$ ou $\mathbf{PI \leq (e \times R - F)/i}$

# Calcul du prix immobilier supportable

- Loyer doit couvrir les coûts:

  Loyer $\geq$ (tx d'intérêt moyen + frais) $\times$ Prix immobilier

  $L \geq (2.2\% + 2.3\%) \times PI$

- Loyer doit être supportable:

  Loyer $\leq$ (taux d'effort max) $\times$ Revenu disponible

  $L \leq 25\% \times R$

- Donc:

  $4.5\% \times PI \leq 25\% \times R$ ou $PI \leq 5.6 \times R$

- Selon enquête sur le budget des ménages de 2009-2011, le revenu disponible moyen des ménages locataires était de 73'380.-
- Donc: $PI \leq 5.6 \times R = 408'000.-$
- Si tx d'intérêt = 3.2%, le $PI_{max} = 4.5 \times R = 334'000.-$

# Prix immobilier et prix de revient

Le prix immobilier doit couvrir le prix de revient (terrain + construction) + marge du promoteur (développeur):

$PI \geq (1+m)\times PR = (1+m)\times(PT+PC)$

où m = taux de marges et autres frais du promoteurs (typiquement 20-30%), PT = prix du terrain, PC = coût de construction

La capacité économique des locataires fixe un plafond au PI, qui implique un plafond conjoint pour les déterminants du PR:

$$\mathbf{(1+m)\times(PT+PC) \leq (e\times R - F)/i}$$

# Accorder prix de revient et prix immobilier

- **$(1+m)\times(PT+PC) \leq PI = (L - F)/i$**
- Si le prix du terrain est donné ("exogène") ainsi que les prix de construction, alors le promoteur doit trouver des acheteurs prêts à payer des prix pour les appartements couvrant le prix de revient, ou des locataires prêts à payer les loyers couvrant les frais induits
- Sinon, il peut essayer de réduire le prix de revient: réduire m, PT ou PC
- PC peut être réduit en optimisant le projet
- PT peut être réduit en augmentant la densité ou en négociant avec le propriétaire foncier

# Optimisation du projet

$PT = p_T \times ST$ prix du $m^2$ de terrain × surface terrain

$PC = p_C \times V$ prix du $m^3$ × volume

$PI = p_I \times SU$ prix du $m^2$ de surface utile principale

Condition de couverture des coûts:

$(1+m)\times(PT+PC) \leq PI$

$(1+m)\times(p_T\times ST + p_C\times V) \leq p_I\times SU$

$$(1+m)\times\left(\frac{p_T}{SU/_{ST}} + p_C\frac{V}{SU}\right) \leq p_I$$

SU/ST est l'indice d'utilisation du sol (densité)

# Qu’est-ce qui donne de la valeur à un terrain?

- Revenus d’exploitation: les terrains les plus productifs et les plus accessibles ont le plus de valeur
- Le prix qu’un acheteur est disposé à payer pour une parcelle dépend donc de la valeur qu’il pourra créer sur ce terrain: le prix de l’immeuble
- Or, (1-m')PI = PT+PC, où PI = prix de l’immeuble; PT = prix du terrain; PC = prix de construction, m' = taux de marge du promoteur et autres frais liés à la vente du bien immobilier (en % du PI)
- Donc PT = (1-m')PI – PC
- **Ce n'est pas le prix du terrain mais le montant maximum que l'acheteur accepterait de payer**

*Bernard Comby: "Compte à rebours" du promoteur*

# Appréciation / amortissement

- La vision jusqu'ici était purement statique; en réalité, la valeur des biens immobiliers change et cela fait partie du rendement
- L'investisseur qui place PI dans un actif financier a (1+i)PI après un an; s'il achète un immeuble, il a L – F + (1+g)PI, où g est le taux de variation de la valeur de l'immeuble (négatif si dépréciation)
- Condition pour que le placement immobilier soit intéressant (condition d'arbitrage) :

$$L - F + (1+g)PI \geq (1+i)PI$$

$$\mathbf{L - F + g \times PI \geq i \times PI}$$

# Implications de la condition d'arbitrage avec plus-value

Condition d'arbitrage: $L - F + g \times PI \geq i \times PI$

1. **$(L-F)/PI + g \geq i$** taux de rendement minimum
2. **$L \geq (i-g) \times PI + F$** revenu locatif (loyer) min.
3. **$PI \leq (L-F)/(i-g)$** prix d'achat maximum

Le loyer à prix coûtant peut être plus faible si $g>0$ (pas pris en compte dans droit du bail)

Le prix est sensiblement plus élevé si $g>0$

Dans quels cas peut on avoir $g>0$?

- Croissance des revenus locatifs nets
- Spéculation

# Exemple de l'effet de g

Loyer mensuel des appartements = 20’000, coûts d’exploitation mensuels = 10’000 $\Rightarrow$ revenu annuel net = 120’000

i = 3%, g = 0% $\rightarrow$ PI = 120'000/3% = 4 mio. CHF

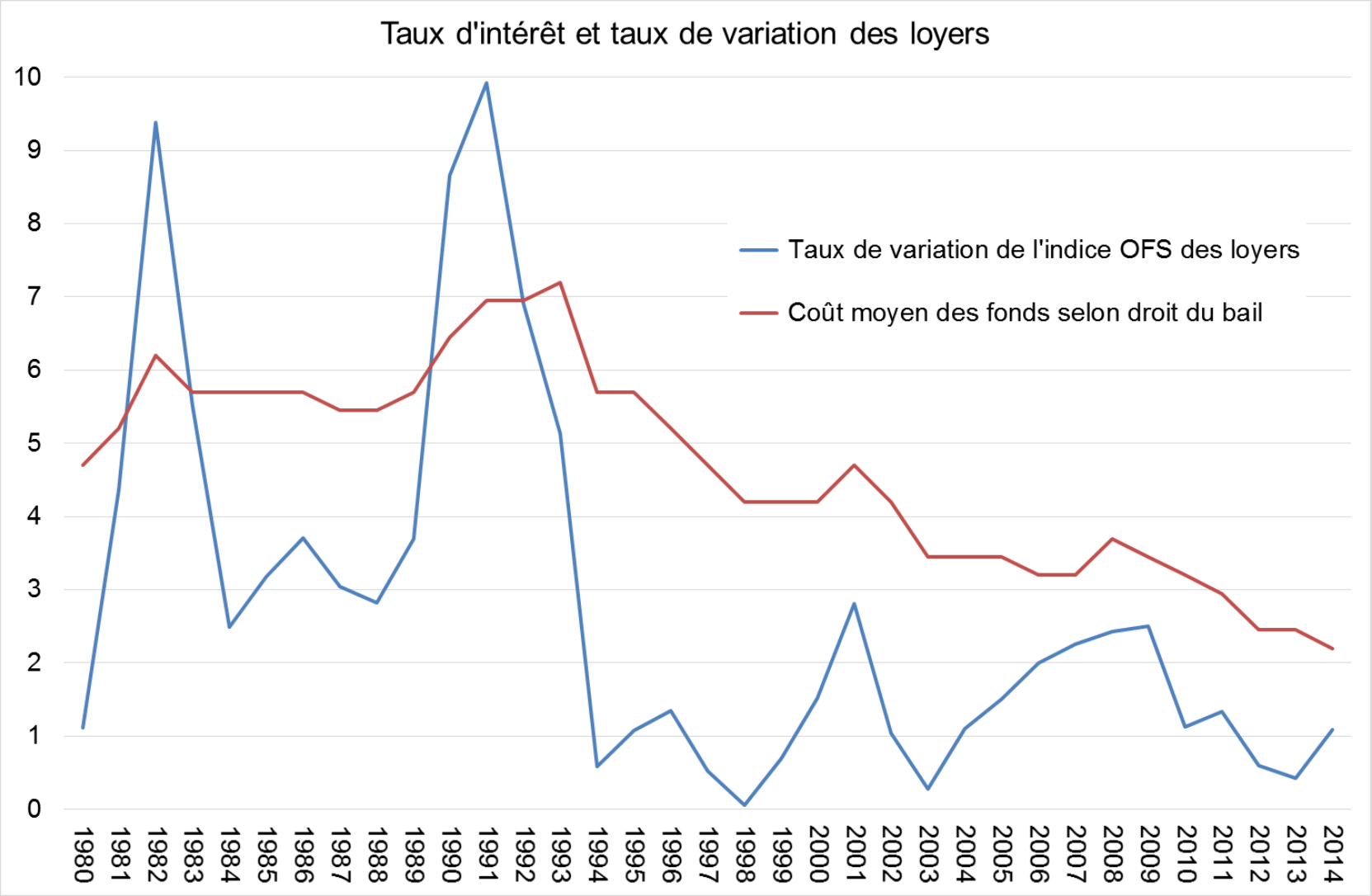
i = 3%, g = 1% $\rightarrow$ PI = 120'000/2% = 6 mio. CHF

i = 3%, g = -1% $\rightarrow$ PI = 120'000/4% = 3 mio. CHF

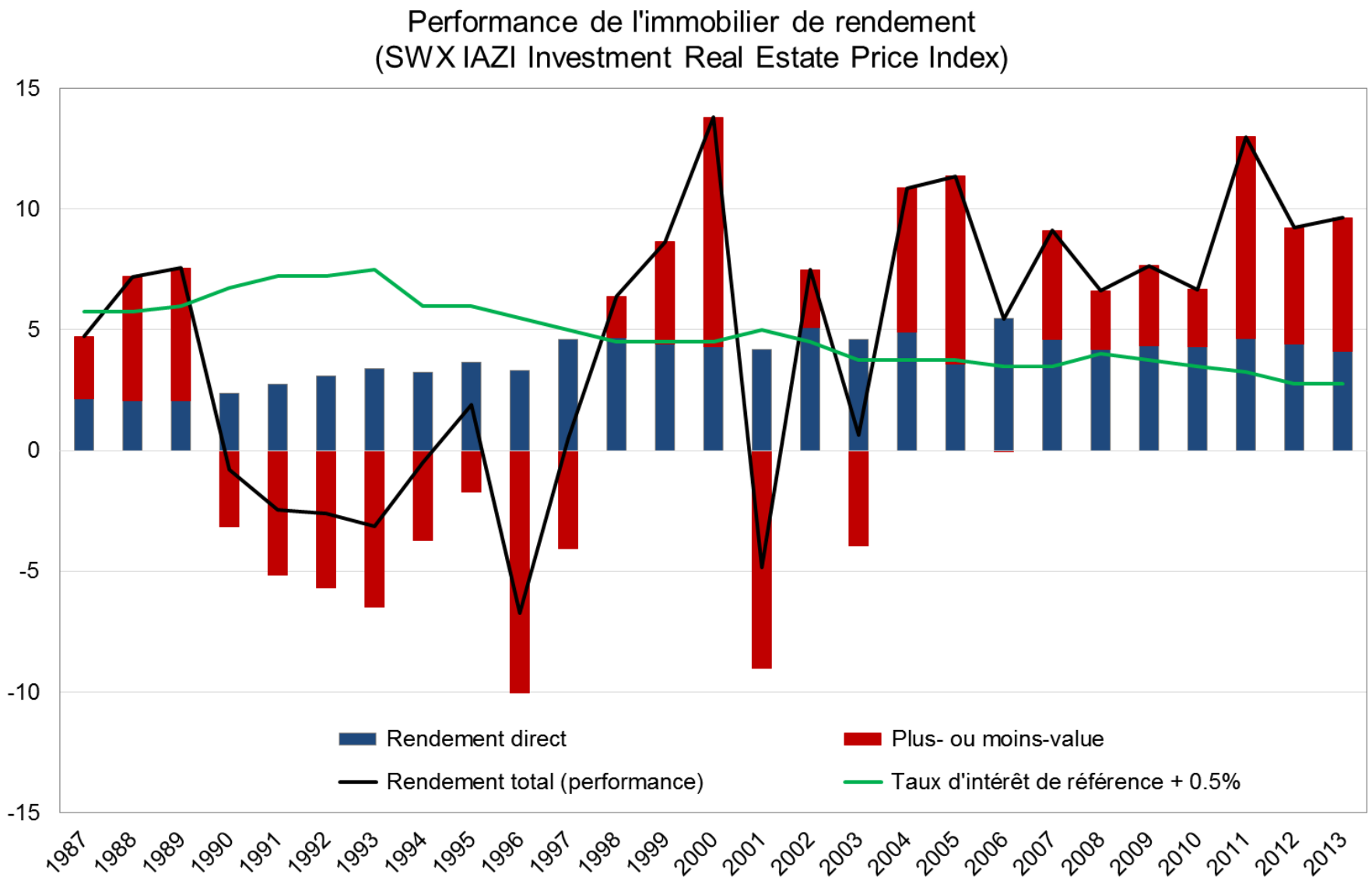
Dans quels cas peut-on avoir g<0?

- Dépréciation du bien (mal entretenu, mais alors F est plus faible)
- Droit de superficie sans indemnité de retour

# Valeurs récentes de i et g



# Rôle de g dans la performance immobilière



# Merci pour votre attention

# SLIDES EN RESERVE

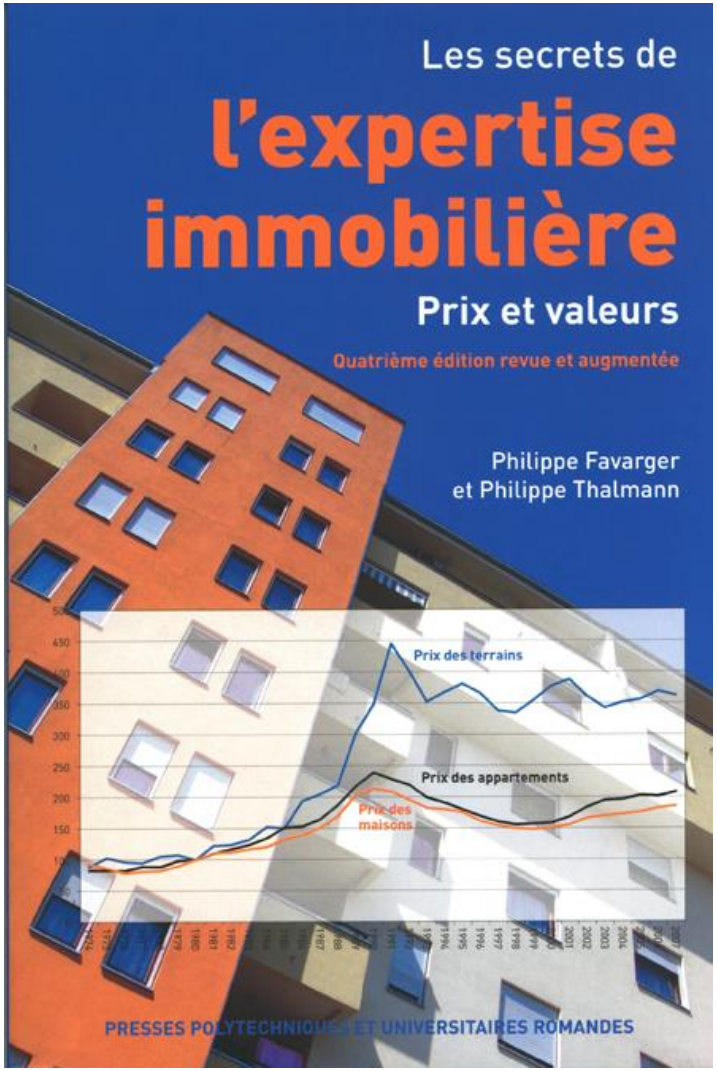
# Prix et valeur

***« Price is what you pay.***
***Value is what you get »***

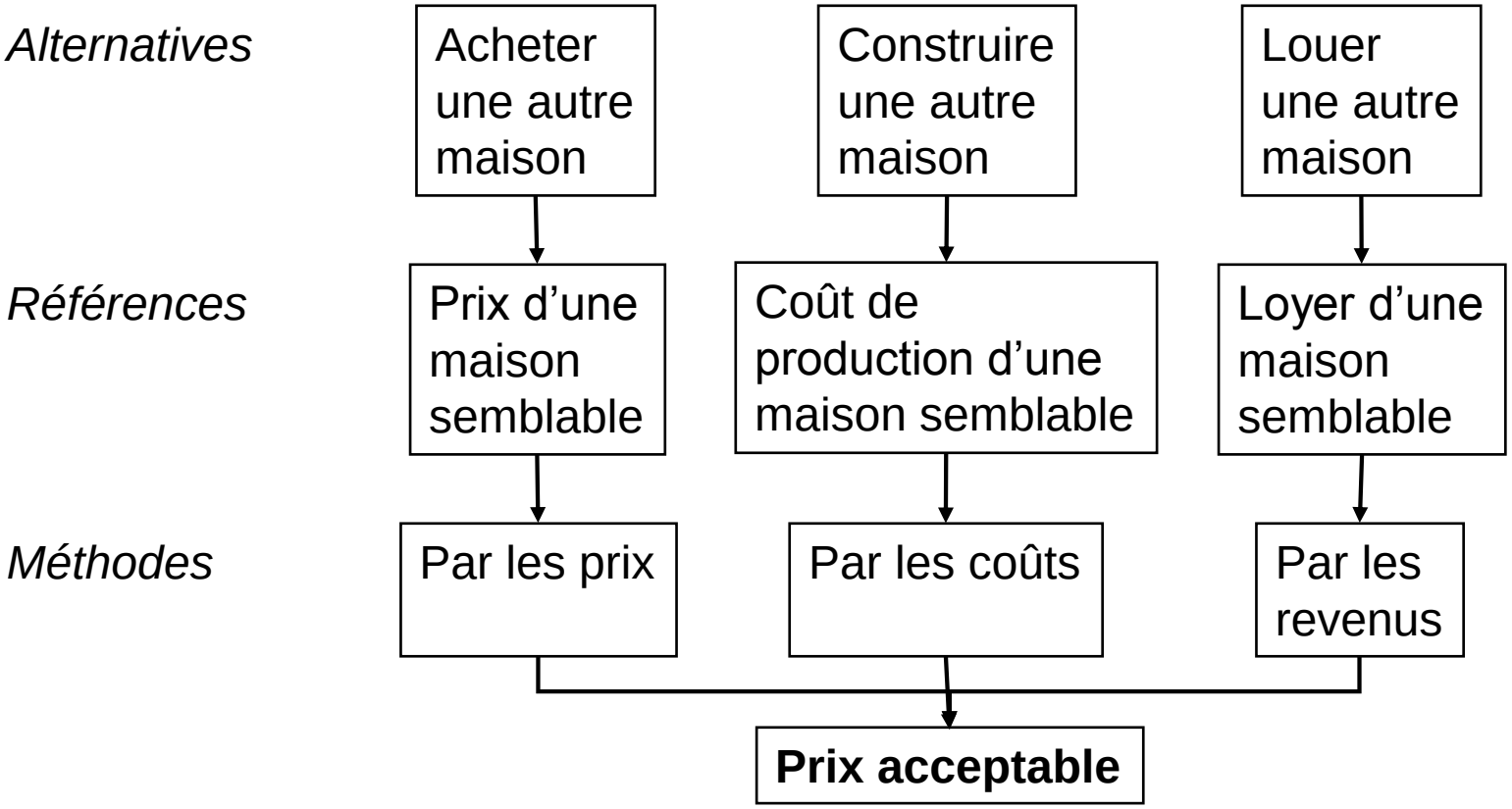
Warren Buffett

# Notre terminologie: "prix" et "méthodes"

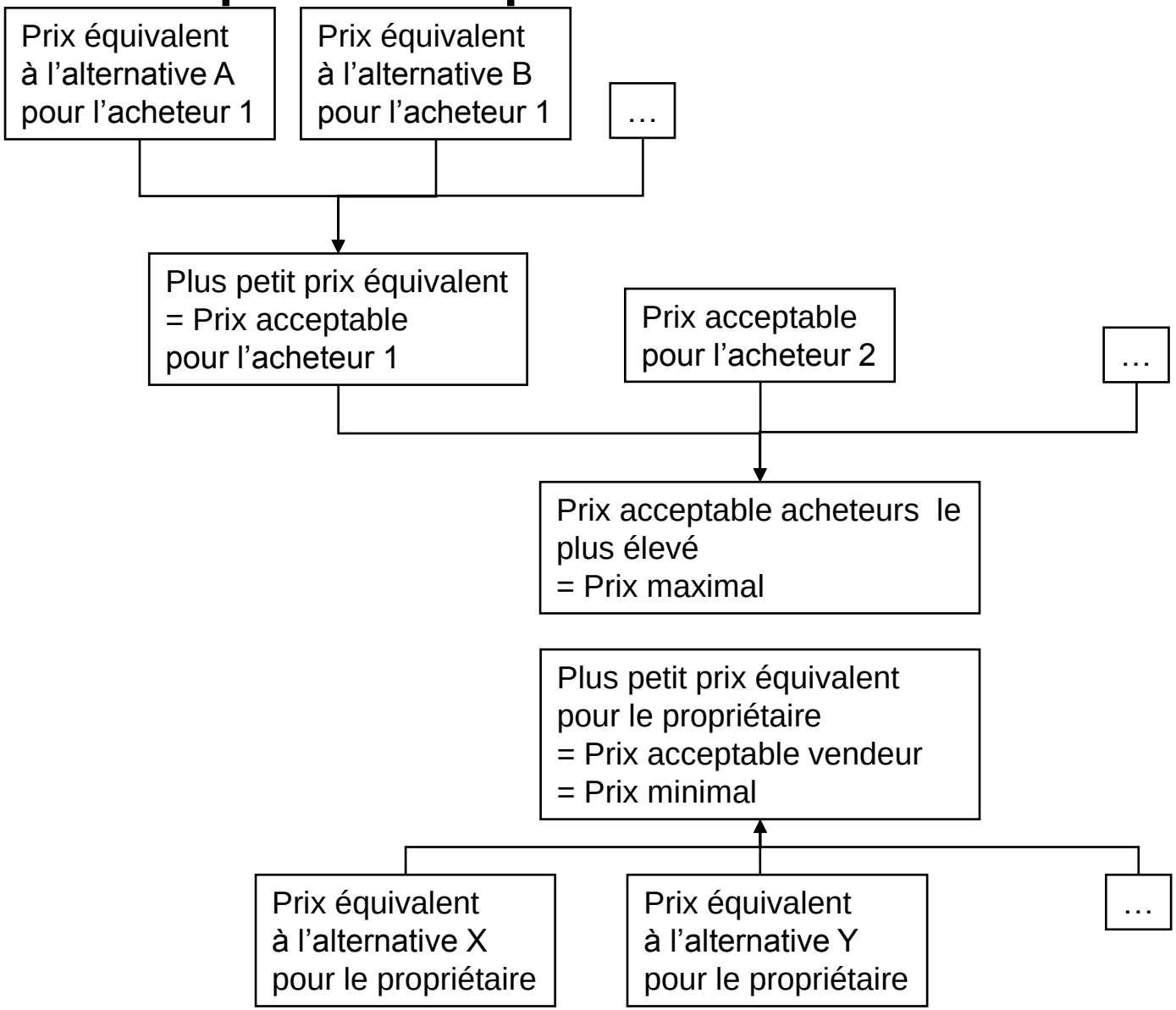
- Prix probable (correspond à "valeur de marché" ou "valeur vénale")
- Prix acceptable (consentement à payer)
- Prix équivalent (arbitrage)
- Méthodes d'estimation: "par les prix", "par les coûts" et "par les revenus"



# Prix acceptable à partir des alternatives



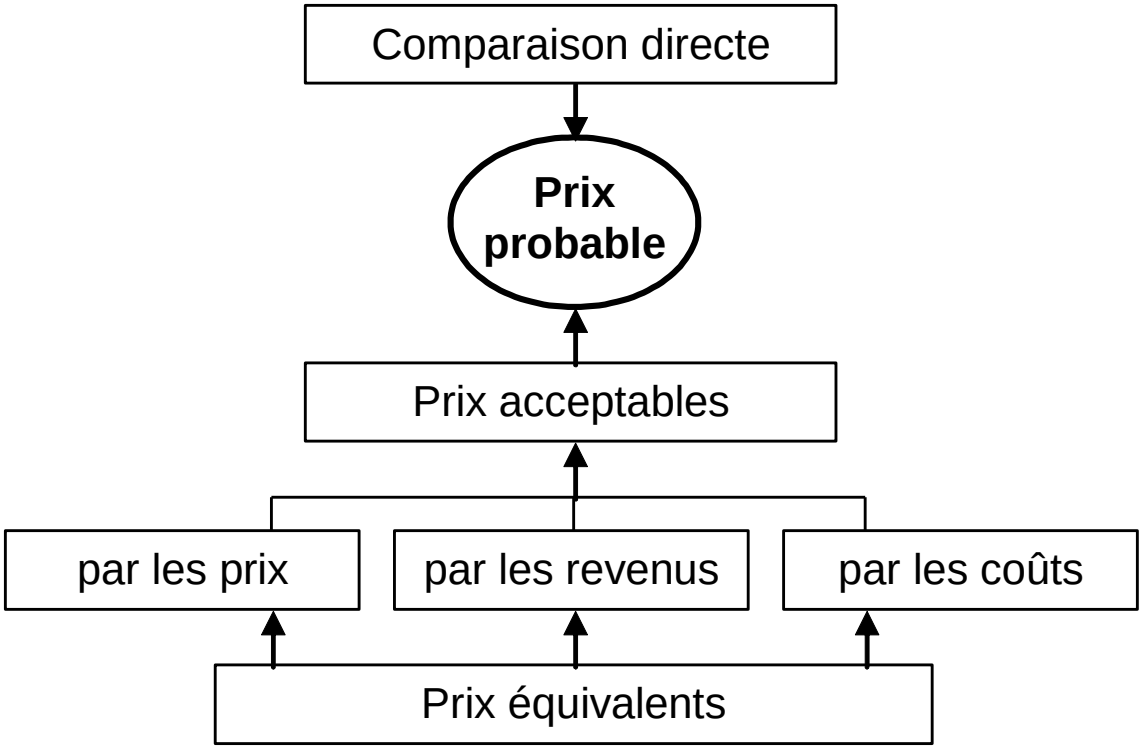
# Des prix équivalents aux prix acceptables pour tous les acteurs



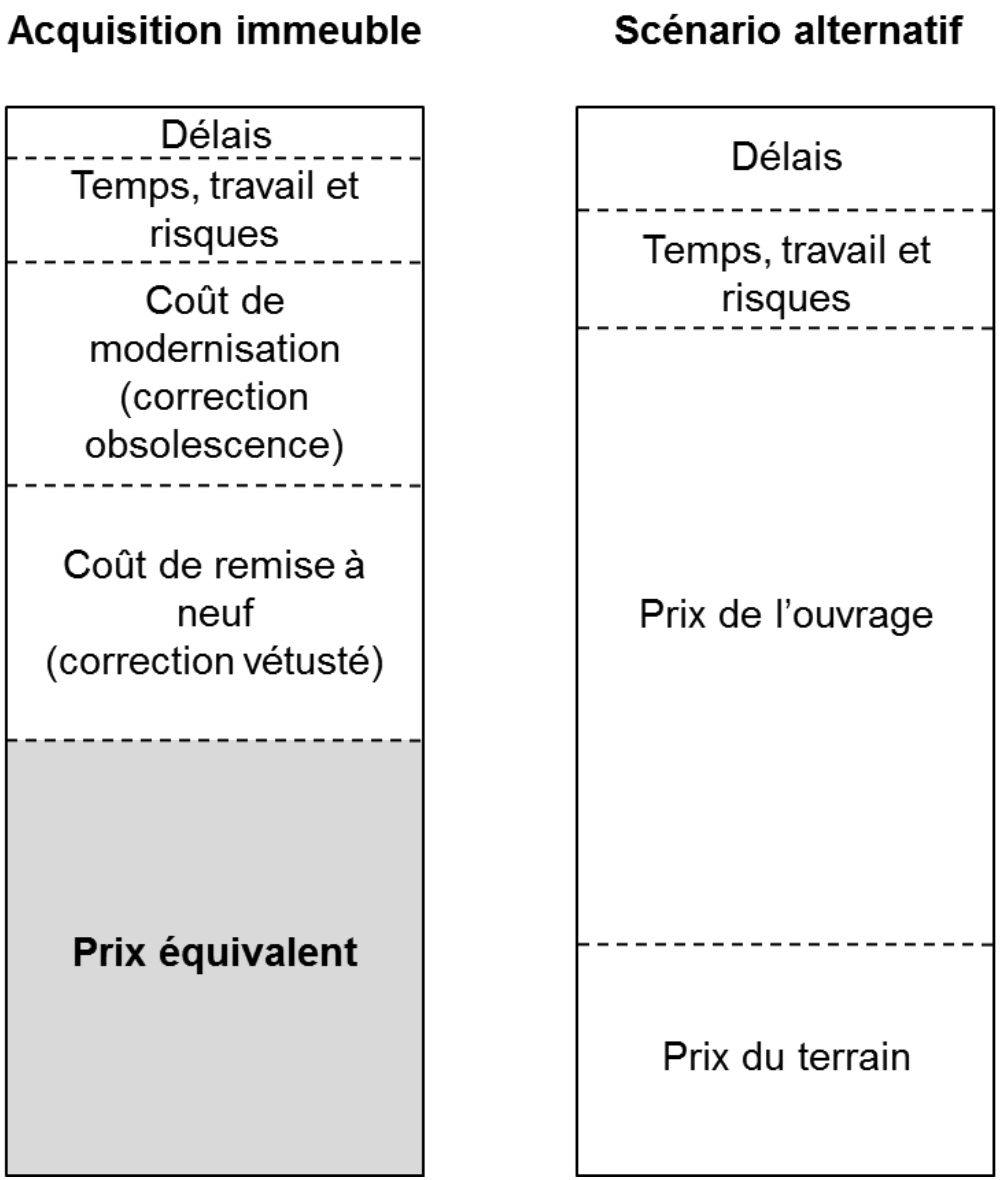
# Les différents prix de l'acheteur et du vendeur

| ACHETEUR | VENDEUR/PROPRIETAIRE |
|---|---|
| Autre prix équivalent | |
| | Prix d'exercice ou affiché |
| Plus petit prix équivalent<br>= prix acceptable | |
| **Prix payé** | |
| Prix d'exercice ou proposé | |
| | Autre prix équivalent |
| | Plus petit prix équivalent<br>= prix acceptable = prix minimal |

# Estimation directe et indirecte du prix probable



# Estimation du prix par les coûts



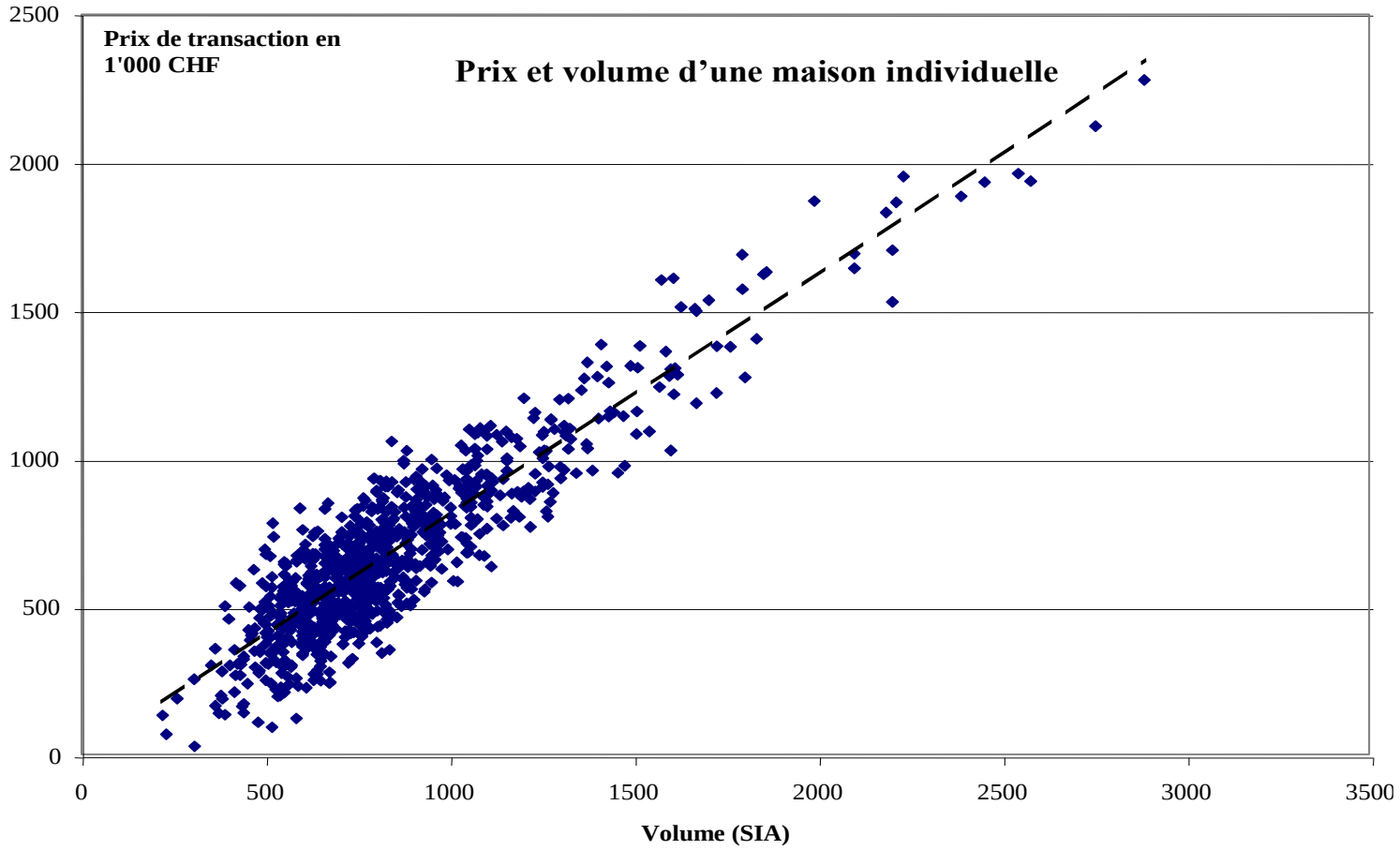
# Estimation du prix par les prix (payés pour des immeubles comparables)

- Prix au $m^2$ ou au $m^3$
- Indexation
- Rapport revenu locatif/prix (k): $\text{Prix} = \frac{\text{Revenu locatif}}{k}$
- Méthode hédoniste

# L'évaluation hédoniste

Le prix d'une villa individuelle expliqué par le volume:

Prix = Volume × 814 CHF



# L'évaluation hédoniste

- Prix expliqué par le volume de la maison individuelle
  - ► Prix = 814 CHF × volume
- Prix expliqué par le volume et l'âge de la maison individuelle
  - ► Prix = 843 CHF × volume – 873 CHF * âge
- Prix expliqué par le volume, l'âge de la maison individuelle et la surface du terrain
  - ► Prix = 468 CHF × volume – 856 CHF × âge + 662 CHF × surface du terrain
- Etc.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE
Philippe Thalmann
LEUrE

# Méthode hédoniste

Prix = $p_0$ + $p_1$×(surface en $m^2$) + $p_2$×(isolation sonore) +$p_3$×(nombre de salles d'eau) + $p_4$×(nombre d'appartements dans l'immeuble) + ... + $p_N$×(cheminée) + $\varepsilon$

où $\varepsilon$ est un résidu non expliqué, un écart que l'on ne peut pas exclure entre le prix théorique et le prix effectif

*Prix estimé* = $p_0$ + $p_1$×(surface en $m^2$) + $p_2$×(isolation sonore) +$p_3$×(nombre de salles d'eau) + $p_4$×(nombre d'appartements dans l'immeuble) + ... + $p_N$×(cheminée)

avec des prix *p* estimés (notez qu'une valeur de zéro a été donnée au résidu $\varepsilon$, donc on estime bien des prix moyens)

Thalmann, Philippe (1987) "Explication empirique des loyers lausannois", *Revue Suisse d'Economie Politique et de Statistique* 123(1): 47-70.

| DECOMPOSITION DES LOYERS (1986) | | |
|---|---|---|
| Caractéristique | Prix estimé (Fr./mois) | |
| Loyer de base | | 433 |
| Rabais par année d'occupation | - | 0.63% |
| Nombre de pièces: | | |
| pour 2 pièces | + | 44% |
| pour 3 pièces | + | 86% |
| pour 4 pièces | + | 127% |
| pour 5 pièces | + | 169% |
| pour 6 pièces | + | 208% |
| Surface moyenne par pièce: par $m^2$ | + | 0.36% |
| Date de construction: | | |
| avant 1947 | - | 42% |
| entre 1947 et 1960 | - | 41% |
| entre 1961 et 1970 | - | 35% |
| entre 1971 et 1980 | - | 22% |
| Propriétaire sans but lucratif | - | 19% |
| Résidence urbaine | + | 30% |

# Estimation du prix par les revenus

L'accent est mis sur les revenus, distribués dans le temps, et les taux de rendement:

$$r_1 = \frac{(R_1 + P_1) - P_0}{P_0} \quad \text{ou} \quad r_1 = \frac{R_1}{P_0} + \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

Prix max à payer pour un rendement visé:

$$P_0 = \frac{R_1 + P_1}{1 + r_{v1}} \quad \text{qui devient} \quad P_0 = \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \frac{R_3 + P_3}{(1+r)^3}$$

# Exemple DCF (discounted cash flow)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Scénario: location, pas de travaux** | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Hypothèses pour ce scénario: | | | | | | | |
| Etat locatif théorique total | 157'000 | | | | | | |
| Taux de croissance des loyers | 1.20% | *il est prudent de prévoir un taux de croissance faible, voire nul et même é* | | | | | |
| Vacances et impayés en % de l'état locatif | 1.0% | *il est prudent de prévoir un taux de vacances et impayés relativement élev* | | | | | |
| Charges en % de l'état locatif | 20% | *il est prudent de prévoir une proportion de charges relativement élevée en* | | | | | |
| | | | | | | | |
| Année 1 = année prochaine | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 100 |
| Entrer ici l'année actuelle | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2112 |
| Etat locatif | 157'000 | 158'884 | 160'768 | 162'652 | 164'536 | 166'420 | 345'400 |
| Vacance et impayés | | 1'589 | 1'608 | 1'627 | 1'645 | 1'664 | 3'454 |
| Travaux | | | | | | | |
| Charges | | 31'777 | 32'154 | 32'530 | 32'907 | 33'284 | 69'080 |
| **CF libres immeuble** | | **125'518** | **127'007** | **128'495** | **129'983** | **131'472** | **272'866** |
| **Valeur estimée immeuble** | **3'919'183** | **3'950'432** | **3'981'443** | **4'012'205** | **4'042'710** | **4'072'947** | **263'802** |
| Pour comparaison: prix acquisition | 4'540'334 | | | | | | |

# Pourquoi une telle diversité de méthodes? (I)

1. On ne pourra jamais attribuer une valeur unique à un bien immobilier
2. Il faudrait toujours préciser ce qu'on tente d'estimer
3. Chaque méthode d'estimation reflète l'investissement que l'expert est disposé ou autorisé par son mandant à consentir pour l'estimation
4. Les données que l'expert peut utiliser sont un autre critère pour le choix d'une formule, donc d'une question à laquelle il peut répondre
5. Toutes les méthodes supposent un certain comportement rationnel des acteurs du marché immobilier

# Pourquoi une telle diversité de méthodes? (II)

6. Comme l'expertise se fait toujours pour un marché réel au fonctionnement propre, elle doit tenir compte de ses spécificités
7. Dans la mesure du possible, il faudrait profiter de l'expertise pour comparer des variantes de développement du bien immobilier ainsi que des variantes de portefeuille pour le propriétaire ou l'investisseur
8. La multiplicité des méthodes existantes ne devrait pas conduire l'expert à les utiliser toutes et à mélanger leurs résultats
9. L'expertise doit livrer toutes les informations utiles au client, avec les moyens de les comprendre
10. L'expert doit informer son client de la sensibilité de ses réponses aux données disponibles et aux hypothèses retenues