

Leçon 5

Éléments d'une histoire de la prise
en compte du long terme dans le capitalisme

Collège de France

Christian Gollier

Mises en œuvre dans les secteurs publics

- La règle de Ramsey reste la référence dans le monde occidental pour l'évaluation des investissements publics.
 - UK: 3.5% (0-30 ans) et 3% (31-75 ans).
 - France pour des projets sans risque: 4% (Lebègue, 2005), 2% (Gollier, 2011), 1.2% (Guesnerie-Ourliac, 2021).
 - USA: 7% depuis plus de 20 ans.
- Ces taux sont utilisés pour calculer la VAN des projets d'investissements publics.
 - Investir si et seulement si $VAN > 0$.

Valeur actualisée nette et arbitrage

- Taux d'intérêt à 20 ans: $r=1\%$. C'est le rendement du capital sans risque.
- Projet d'investissement coûtant 1€ aujourd'hui et engendrant 2€ dans 20 ans.
- Arbitrage:
 - Je peux emprunter $2 \times (1+r)^{-20} = 1.64\text{€}$ aujourd'hui qui m'obligera à rembourser 2€ dans 20 ans.
 - La combinaison de ces 2 opérations est sans risque, est neutre dans 20 ans, et me rapporte 0.64€ aujourd'hui.

$$0.64 = -1 + \frac{2}{(1+r)^{20}} = VAN$$

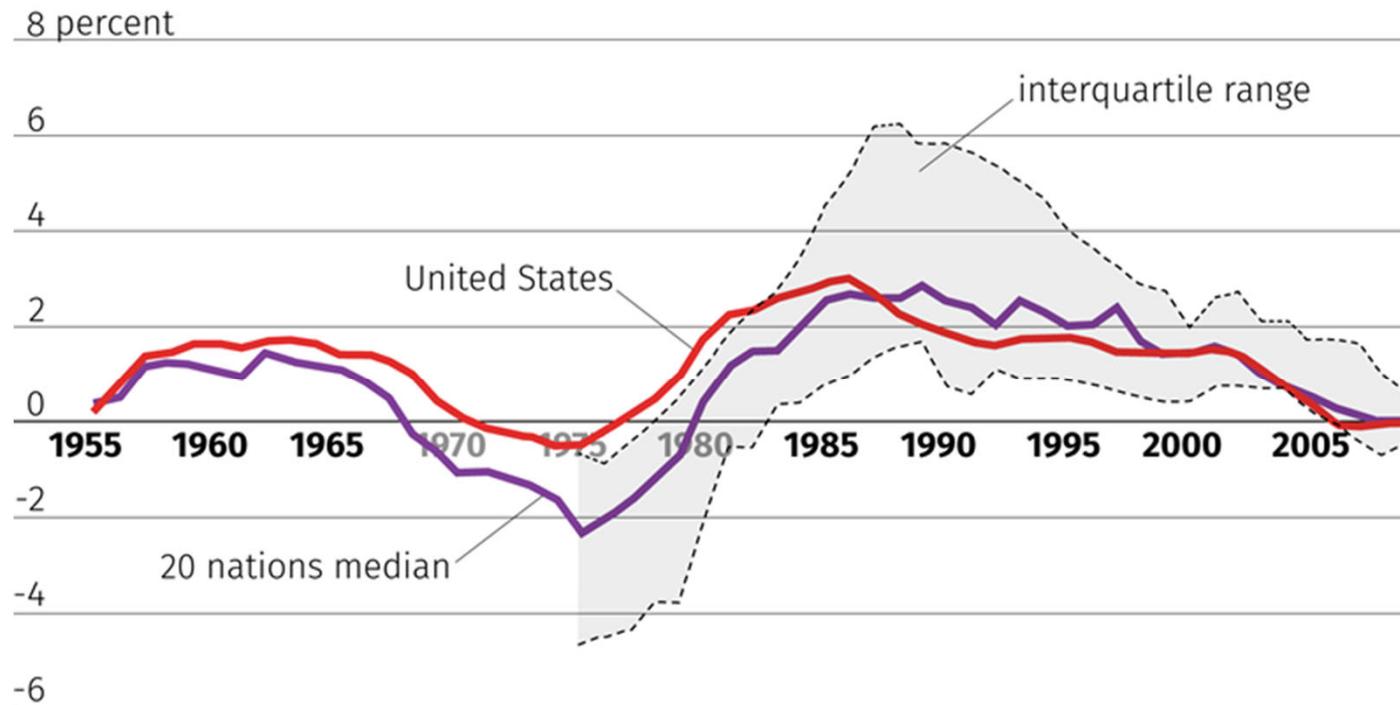
- La VAN au taux d'intérêt mesure la création de valeur sociale d'un projet sans risque.

Capitalisme financier et bien-être intertemporel

- X sera d'autant plus incité à investir que le taux d'intérêt r est faible.
 - La VAN d'un projet est décroissant avec r .
- Ce sont les marchés financiers qui déterminent r , et donc le niveau d'effort aujourd'hui pour améliorer le futur.
- Idéalement, il faudrait que $r =$ taux d'actualisation socialement désirable défini la semaine dernière.
- Quel taux d'actualisation ces institutions ont-elles utilisé ces dernières décennies?
 - 1-2%! Les marchés n'ont-ils pas été excessivement long-termistes?
- Premier Théorème du Bien-Être? Efficience des marchés financiers?

Real interest rates, 20 largest nations:

2



Note: 11-year centered moving average
Source: IMF, Haver and authors' calculations

Historical returns: Real annualized 20-year bond returns (in %)

	2000-2014	1965-2014	1900-2014
Canada	6.0	4.0	2.2
China	3.0		
France	6.6	5.9	0.2
Germany	7.5	4.9	-1.4
Japan	3.9	4.4	-0.9
United Kingdom	3.6	3.2	1.6
United States	6.0	3.4	2.0
World	5.5	4.3	1.9

Source: Elroy Dimson, Paul Marsh and Mike Staunton, Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2015

Long-termisme des marchés?

- Dans un monde qui fut sur une tendance de croissance de 2%, la règle de Ramsey suggère que nous actualisions à 4%.
- Au XXe siècle, ce fut plutôt $r=1-2\%$.
- Les marchés ont poussé à trop de sacrifices pour les générations futures!
 - Groucho Marx: « *Pourquoi devrais-je me préoccuper des générations futures ? Qu'ont-elles fait pour moi ?* »

VAN, arbitrage: Cas des projets risqués

- Projet d'investissement coûtant 1€ aujourd'hui et engendrant Y€ dans 20 ans.
- Y est incertain, avec un profil de risque similaire à celui d'un autre actif sur le marché dont le rendement espéré est r' .
- Arbitrage:
 - Je m'engage à délivrer Y dans 20 ans, en contre partie d'un paiement $p = (1+r')^{-20} EY$.
 - La combinaison de ces 2 opérations est sans risque, est neutre dans 20 ans, et me rapporte aujourd'hui:

$$-1 + \frac{EY}{(1+r')^{20}} = VAN$$

- La VAN du bénéfice espéré EY, actualisé au taux r' , mesure la création de valeur sociale du projet.

Table 2 Stock and Bill Returns during Economic Crises

Event	real stock return (% per year)	real bill return (% per year)
World War I		
Austria, 1914-18	--	-4.1
Denmark, 1914-18	--	-6.9
France, 1914-18	-5.7	-9.3
Germany, 1914-18	-26.4	-15.6
Netherlands, 1914-18	--	-5.2
Sweden, 1914-18	-15.9*	-13.1
Great Depression		
Australia, 1928-30	-3.6	8.2
Austria, 1929-32	-17.3*	7.1
Canada, 1929-32	-23.1*	7.1
Chile, 1929-31	-22.3*	--
France, 1929-31	-20.5	1.4
Germany, 1928-31	-14.8	9.3
Netherlands, 1929-33	-14.2*	5.7
New Zealand, 1929-31	-5.6*	11.9
United States, 1929-32	-16.5	9.3
Spanish Civil War		
Portugal, 1934-36	13.4*	3.8
World War II		
Denmark, 1939-45	-3.7*	-2.2
France, 1943-45	-29.3	-22.1
Italy, 1943-45	-33.9	-52.6
Japan, 1939-45	-2.3	-8.7
Norway, 1939-45	1.7*	-4.5
Post-WWII Depressions		
Argentina, 1998-01	-3.6	9.0
Chile, 1981-82	-37.0*	14.0
Indonesia, 1997-98	-44.5	9.6
Philippines, 1982-84	-24.3	-5.0
Thailand, 1996-97**	-48.9	6.0
Venezuela, 1976-84	-8.6*	--

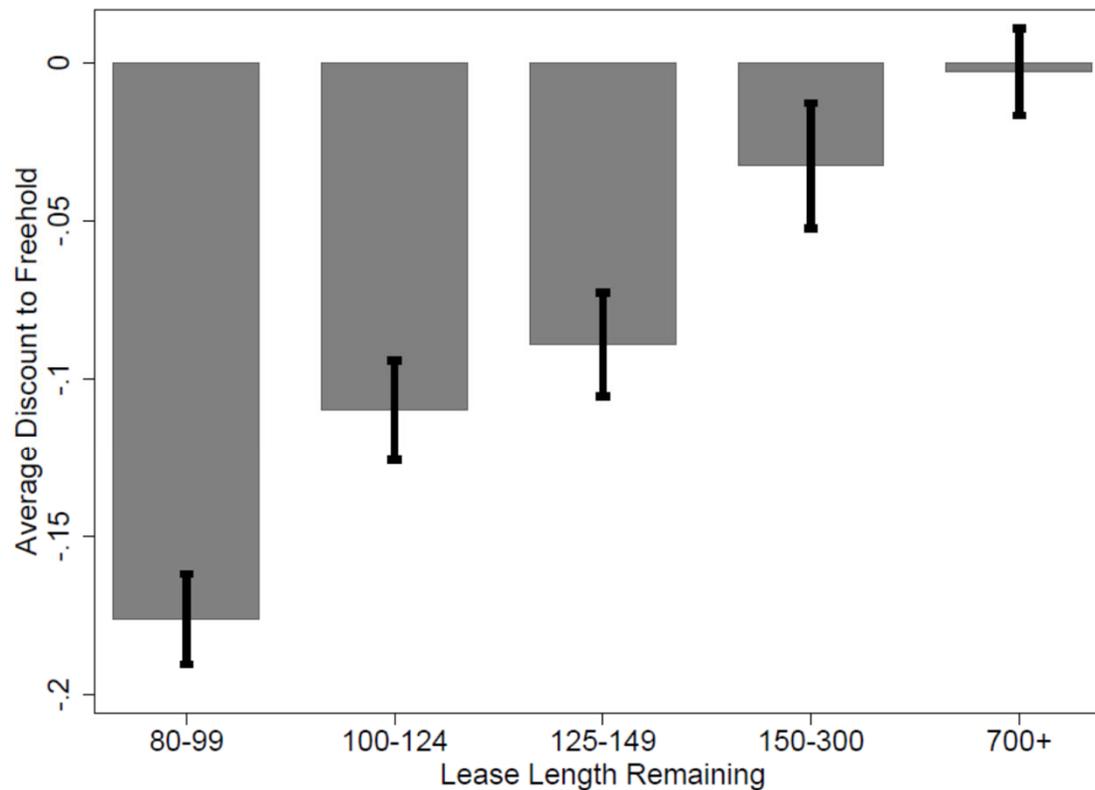
Barro (2007)

Historical returns: Real annualized equity returns (in %)

	2000-2014	1965-2014	1900-2014
Canada	4.2	4.8	5.8
China	3.0		
France	0.6	5.2	3.2
Germany	1.5	5.0	3.2
Japan	0.1	4.4	4.1
United Kingdom	1.0	6.2	5.3
United States	2.4	3.4	6.5
World	1.8	5.3	5.2

Source: Elroy Dimson, Paul Marsh and Mike Staunton, Credit Suisse Global Investment Returns Sourcebook 2015

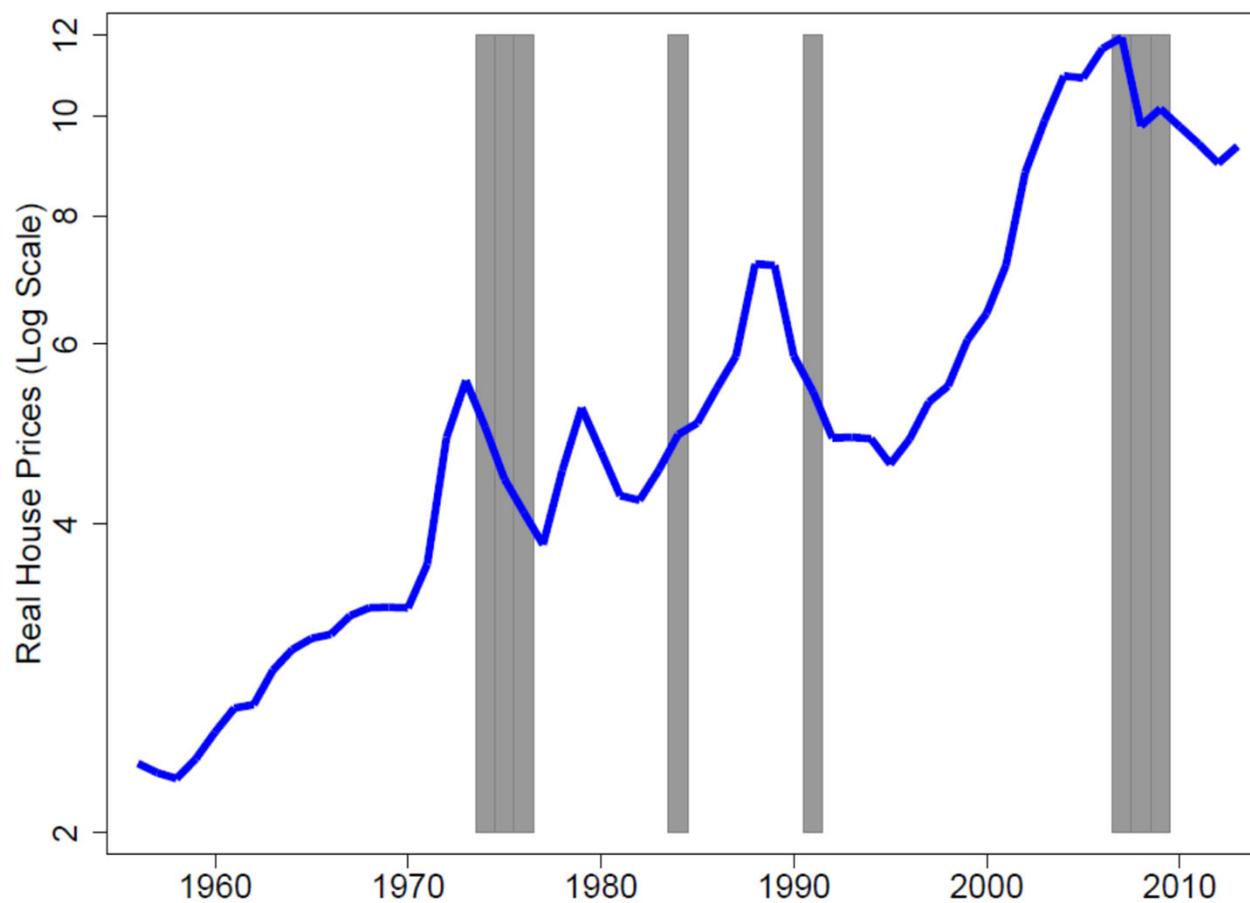
Giglio, Maggiori, Rao, Stroebel, Weber (RFS, 2021)



Ce bonus pour les propriétés limitées dans le temps correspond à un taux d'actualisation de 2.6% au-delà de 100 ans.

(B) Price Discount by Remaining Lease Length

Evolution du prix réel de l'immobilier en G-B



Quelle valeur présente V pour un bénéfice futur incertain Y ?

$$u(C_0) + Eu(C_t) = u(C_0 - V) + Eu(C_t + Y)$$

$$u(C_0) - u(C_0 - V) = Eu(C_t + Y) - Eu(C_t)$$

$$Vu'(C_0) = EYu'(C_t)$$

$$V = \frac{EYu'(C_t)}{u'(C_0)} = e^{-rt} EY \quad \text{avec} \quad r = -\frac{1}{t} \ln \left[\frac{E[Yu'(C_t)]}{u'(C_0)EY} \right]$$

Consumption-based CAPM

- Lucas, Rubinstein, Breeden, Mossin,... dans les années 70-80.
- Lemme de Stein pour calculer les espérances.

$$C_t = C_{t-1} e^{x_t}, \quad x_1, x_2, \dots \text{i.i.d. } N(\mu, \sigma^2)$$

$$Y = C_t^\beta$$

$$u'(C) = C^{-\gamma}$$

$$r = r_f + \beta\pi \quad \text{avec} \quad \begin{cases} r_f = \gamma\mu - 0.5\gamma^2\sigma^2 \\ \pi = \gamma\sigma^2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} r &= -\frac{1}{t} \ln \left[\frac{EY u'(C_t)}{u'(C_0) EY} \right] = -\frac{1}{t} \ln \left[\frac{E C_t^{\beta-\gamma}}{E C_t^\beta} \right] = -\ln \left[\frac{E e^{(\beta-\gamma)x}}{E e^{\beta x}} \right] \\ &= -\ln \left[\frac{e^{(\beta-\gamma)\mu + 0.5(\beta-\gamma)^2\sigma^2}}{e^{\beta\mu + 0.5\beta^2\sigma^2}} \right] = \gamma\mu - 0.5\gamma^2\sigma^2 + \beta\gamma\sigma^2 \end{aligned}$$

Ramsey révisé: $r_f = \gamma\mu - 0.5\gamma^2\sigma^2$

- L'incertitude doit nous inciter à réduire le taux d'actualisation des projets risqués.
- Investissements sans risque « de précaution ».
- Impact du risque sur le taux sans risque:

$$\gamma = 2 \text{ et } \sigma = 3\% \Rightarrow 0.5\gamma^2\sigma^2 = 0.18\%$$

- Cela ne change pas la conclusion: marchés long-termistes.
 - « Paradoxe du taux sans risque ».

Ajustement pour le risque: $\beta\pi = \beta\gamma\sigma^2$

- L'ajustement est proportionnel à l'élasticité-revenu du bénéfice net: β .
- La prime de risque agrégée est égale à

$$\gamma = 2 \text{ et } \sigma = 3\% \Rightarrow \gamma\sigma^2 = 0.18\%$$

- Exemple: Le CAC40 a un β autour de 3. La prime risque d'un investissement CAC40 devrait être d'environ 0.54%.
 - Au XXe siècle en France, elle fût d'environ 6 fois supérieure!
 - Marchés court-termistes!
 - « Paradoxe de la prime de risque ».

Conclusion

- Il faudrait une VC égale à la valeur présente du dommage climatique marginal. Mais quel taux d'actualisation utilisé?
- Les bénéfices de nos efforts d'abattement sont incertains: Il faut ajuster le taux d'actualisation pour ce risque.
- Il y a désaccord entre l'approche normative (« CCAPM ») et l'approche fondée sur les taux du marché.
- Qui a raison?