

# Intuition Ecologique contre « Raison » Economique.

Roger Guesnerie.

Paris, CdF, 4 Décembre 2015,  
Séminaire de la Chaire Développement  
Durable... (T. Sterner)

# Raison Economique et DD ?

- Ecologie : Pourquoi solliciter les économistes ?
  - Ils s'estiment compétents..
  - Economie de l'environnement, **chapitre classique.**
  - Ils sont appelés à se prononcer
- Le Principe de Précaution
  - « L'absence de certitudes, cpte tenu..., ne doit pas retarder l'adoption de mesures appropriées visant à prévenir des dommages graves et irréversibles à l'environnement... »
  - « **A un coût économique acceptable** »
- Sources de conflit entre « raison économique » et intuition écologique ?
  - Actualisation.

# Calcul économique et Intuition écologique.

## ➤ Calcul économique et DD compatibles ?

- le calcul économique « écrase » l'avenir, dépenser 1 aujourd'hui doit créer bénéfice de
  - Avec un taux d'actualisation de 10 pour cent
    - 120 dans 50 ans, 14 000 dans cent ans
  - Avec un taux d'actualisation de 7 pour cent
    - < 30, dans 50 ans, 860 dans cent ans,
  - Avec un taux d'actualisation de 5 pour cent
    - 130 dans cent ans, 17 000 dans 200 ans,
  - Avec un taux d'actualisation de 2 pour cent
    - 2,7 dans 50 ans, 7,3 dans 100 ans, 52 fois dans 200 ans
- Dommages du rapport Stern (50?) fois plus élevés avec  $r=1,4\%$  qu'avec  $r=5\%$ .

## ➤ Calcul économique et traitement du risque.

- Principe de précaution, comment le rendre opérationnel.
- Nature du risque : queues épaisses ?

# Protection de l'environnement et pertinence du calcul économique.

## ➤ Thèse : L'intuition écologique.

- Conduit à sacrifier des objectifs essentiels à des intérêts secondaires.
- Reflète égoïsme / générations en place, éthiquement inacceptable.

## ➤ Antithèse : la « raison » économique.

- Arbitrage objectif entre aujourd'hui et demain : repose sur la mise en évidence des transferts inter-temporels réalisables.
- Souligne justement qu'il est inutile de faire des sacrifices aujourd'hui pour nos descendants qui seront beaucoup plus riches que nous.
- $r = (g\sigma') + \delta$ .

## ➤ Synthèse :

- On peut réconcilier les deux argumentaires précédents si le calcul économique les biens environnementaux, est « convenablement » conçu.
- 4 points d'achoppement du raisonnement.
  - *Préférence pure pour le présent.* (laisser dans l'ombre)
  - *La finitude des biens d'environnement.*
  - *La substituabilité.*

# Les principes de conciliation.

- **Spécificité des biens environnementaux**
  - / *biens privés* : ne peuvent être multipliés
  - / *ressources non renouvelables* : ils ne sont pas détruits par un usage prudent.
- **Conséquences :**
  - disponibles en quantités finies
    - Nous n'avons qu'une planète
  - *Dans le long terme, rareté relative* (/biens privés)
    - s'accroît constamment.
  - Leur **prix relatif augmente**
- **Deux taux d'actualisation.**
  - **Standard.**
  - **Taux écologique.**
- **A l'arrière plan.**
  - **Substituabilité** bien environnement, bien standard.
  - Considération éthique : taux de préférence pour le présent.

# Actualisation et calcul économique.

## ➤ Le cadre.

### ➤ *Au voisinage d'une trajectoire.*

### ➤ *Taux d'équivalence entre bien privé et bien environnemental entre deux périodes*

➤ *r*, le taux d'actualisation standard :

➤ *1- Abandonner une unité de bien privé et donner  $1+r$  à la période (génération) suivante*

➤ *B* est le taux d'actualisation écologique

➤ *2- Baisser de 1 unité de qualité d'environnement de la période, (génération)  $t$  et hausser de  $1+B$  ladite qualité pour la génération suivante.*

## ➤ Le calcul économique associé.

### ➤ Calcul économique standard. :

➤ 1 unité de richesse privée apportée à  $t+1$  a une valeur actuelle de  $(1/1+r)$

➤ Investissement si coût inférieur à  $(1/1+r)$

### ➤ Calcul économique écologique :

➤ Une unité de qualité apportée à  $t+1$  a une valeur actuelle de  $(1/1+B)$  unités de qualités.

➤ Je fais l'investissement si  $(1/1+B)C$  où  $C = \text{cst à payer pour l'environnement à } t$  est supérieur au coût.

# L'argument de prix relatif.

## ➤ Le cadre.

- Comparer au *voisinage d'une trajectoire*.
- 1- Abandonner  $C$  unités de biens privé ( $C$  consentement à payer pour la qualité environnementale) et donner  $(1+r)C$  à la génération suivante
  - $r$  est le *taux d'actualisation standard*
- 2- Transférer 1 unité de qualité d'env. génération  $t$  et donner  $1+B$  à la suivante.
  - $B$  est le *taux d'actualisation écologique*

## ➤ L'équivalence des arbitrages inter-temporels.

- Les deux opérations équivalentes pour le bien-être en  $t$ , doivent l'être en  $t+1$
- Soit  $(1+B)C'=(1+r)C$ ,  $C'$  cst à payer de  $t+1$ .
- Par ailleurs  $C'=(1+(ag))C$ , où  $g$  est le *taux de croissance des biens privés*, .
- $(1+B)(1+ag)C=(1+r)C$
- $B= r-ag$
- $B = r- (g/\sigma)$

# Un modèle à deux biens.

## ➤ Le modèle :

### ➤ 2 biens :

➤ *Bien de consommation agrégé : quantité x*

➤ *« qualité environnementale » y*

## ➤ Les paramètres de préférences de la génération t : $\sigma', \sigma$

### ➤ Fonction d'utilité :

➤  $v(x_t, y_t) = \{ [x_t^{((\sigma-1)/\sigma)} + y_t^{((\sigma-1)/\sigma)}]^{(\sigma/(\sigma-1))} \}$

➤  $V(x_t, y_t) = [1/(1-\sigma')] [v(x_t, y_t)]^{(1-\sigma')}$

➤ Commentaire.

➤ **y/x décroît de 1%, le consentement à payer s'accroît de  $(1/\sigma)\%$**

➤ **Ecologiste radical ou modéré.**

➤ **Utilité cardinale iso-elastique generation t, aversion relative au risque  $\sigma'$ , élasticité de l'utilité marginale.**

## ➤ Bien être (social) intergénérationnel) : $\delta$

➤  $U = [1/(1-\sigma')] \sum_{t=0}^{\text{infini}} \{ (\exp(-\delta t)) [v(x_t, y_t)]^{(1-\sigma')} \}$

➤ **Taux pur de préférence pour le présent. utilitariste.  $\delta \rightarrow 0$ .**

# Le taux écologique à la marge d'une situation de référence.

## ➤ **Le point de vue :**

- *Qualité environnementale fixée, croissance des biens privés donnée .*
- *Accent mis sur le long terme : résultats asymptotiques., taux implicites.*

## ➤ **Proposition A : l'écologiste modéré.**

- Taux **standard**:  $\text{Min} (g\sigma') + \delta$
- Taux **écologique** de long terme :  $\lim \rho (T) = \underline{g [\sigma' - (1/\sigma)]} + \delta$
- $\text{Min}\{g\}[\text{Min}\{\underline{\sigma}'\} - 1/\{\text{Min}\underline{\sigma}\}] : (1) (1,4 - 0,9) = 0,5$  pour cent !

## ➤ **Proposition B : l'écologiste « radical ».**

- **Standard** :  $\underline{g/\sigma}] + \delta$
- **Écologique** :  $\lim \rho (T) = \delta$

## ➤ **Références**

- Guesnerie (2004),
- Hoel and Sterner (2007), Guéant, Lasry, and Zerbib (2007),
- Sterner and Persson (2008),
- Traeger (2006-2011),
- Guéant, Guesnerie, Lasry, (2012)
- Voir aussi :
- Gollier (2010), Gerlagh and Van der Zwann (2002)

# Taux écologique et politique environnementale.

- Des **intuitions** essentielles :  $\rho(T) = \underline{g[\sigma' - (1/\sigma)]} + \delta$ 
  - la substituabilité environnement-prod. privée au cœur du débat.
  - L'altruisme intergénérationnel.
- Le point de vue adopté, limité sur le plan **théorique.**
  - *Le taux de croissance est lui-même endogène*
  - *Pourquoi l'écologiste modéré et l'écologiste radical choisiraient ils le même taux de croissance ?*
- Limité sur le plan **opérateur.**
  - Résultats limites peu utiles opérationnellement
  - *How long is the long run ?*
  - Questions opérationnelles liées au principe de précaution...

# Taux écologique : le point de vue de l'optimisation.

- Modèle précédent , mais **optimisation**.
  - *Hypothèse croissance endogène, (AK), Taux d'intérêt standard exogène r*
  - « Ecological intuition versus economic « reason » »
  - Guéant-Guesnerie-Lasry (2009-12)
- Des résultats limites qui font écho aux précédents
  - Distinguent les cas modérés et radicaux
  - Modéré
    - *Taux de croissance asymptotique* :  $g^* = (r - \delta) / \sigma'$
    - Taux écologique asymptotique :  $B^* = [1 - 1/(\sigma' \sigma)] r + 1/(\sigma' \sigma) \delta$ .
  - Radical
    - Taux de croissance asymptotique :  $g^* = \sigma(r - \delta)$
    - Taux écologique asymptotique :  $B^* = \delta$ .
- Mais contrôle
  - dynamique intermédiaire ( $\sigma' \sigma > 1$ ) :  $g^*(t)$  est croissant ou décroissant
  - des discontinuités

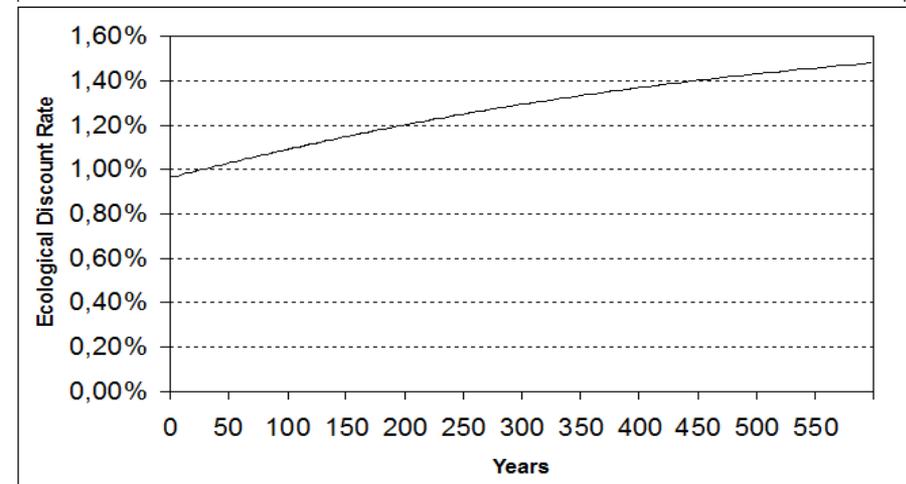
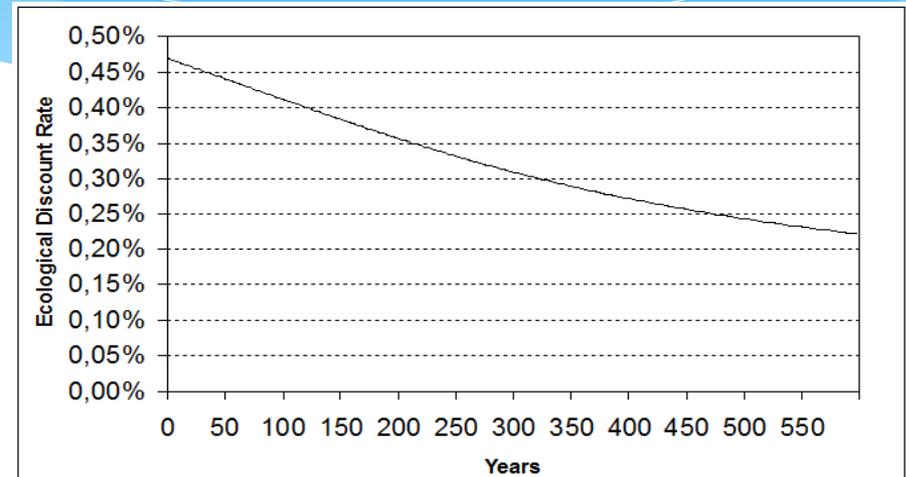
# La dynamique des taux : how long is the long run ?

## ➤ Taux limites

- $B^* = [1 - 1/(\sigma' \sigma)]r + 1/(\sigma' \sigma) \delta$ .
- $B^* = \delta$ .

## ➤ Dynamique :

- $\sigma < 1$ ,  $(\sigma' \sigma > 1)$   $B^*(t)$  est décroissant
- $\sigma > 1$ ,  $B^*(t)$  est croissant
- Et converge :  $r - (r - \delta) / (\sigma' \sigma)$
- Exemple :  $\sigma' = 1,5$ ,  $\sigma = 0,8$ ,  $1,2$ ,  $\delta = 0,1$ ,  $r = 4\%$ 
  - Les différences d'opinion dans les premiers siècles sont limitées ....
  - On peut espérer réfléchir sur les questions de précaution
- Combien dépenser pour éviter un dommage irréversible à l'environnement (certain)
- Même question avec incertitude scientifique



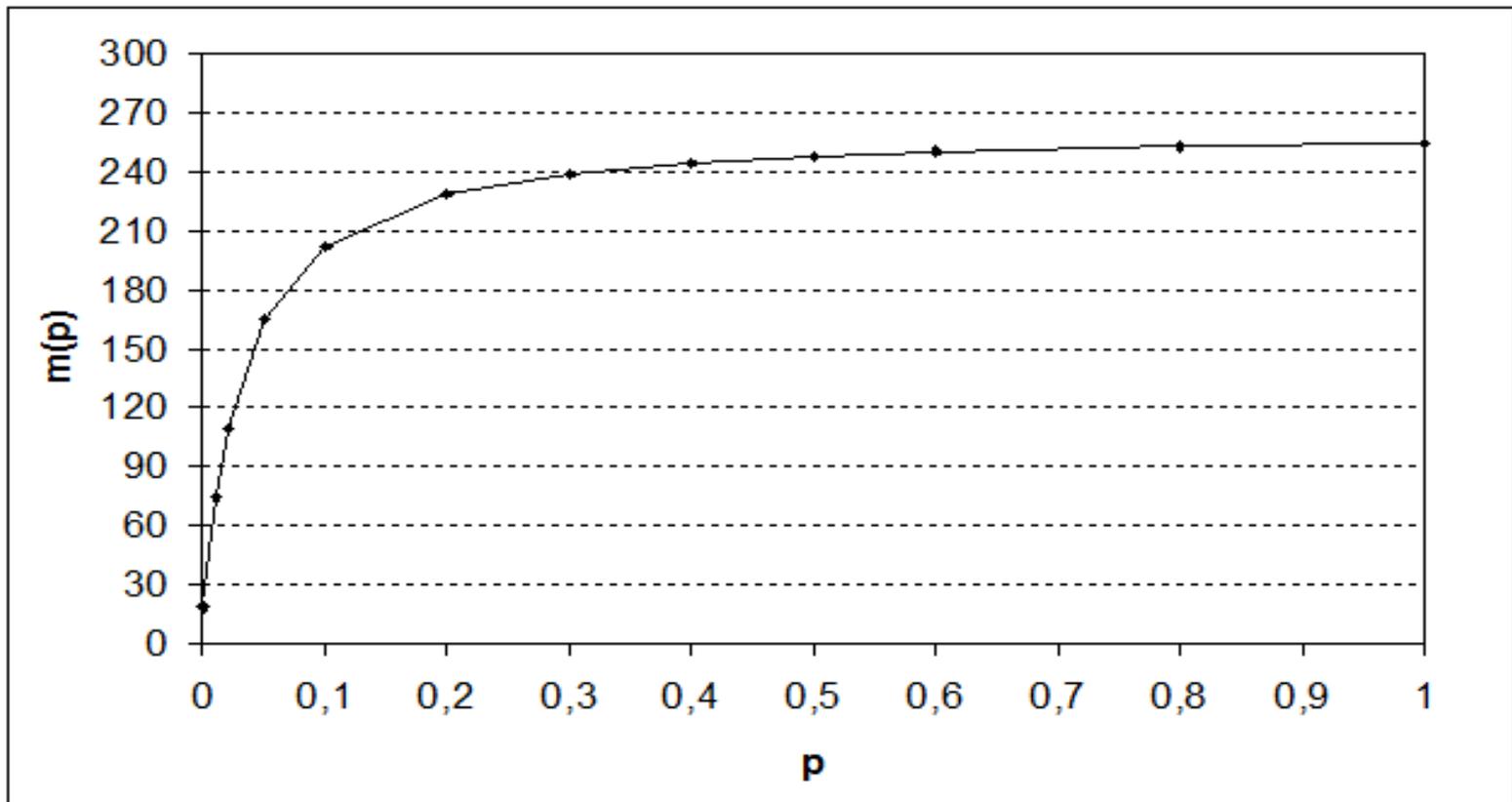
# La valorisation d'un dommage **irréversible** à l'environnement

- Hypothèse : un dommage **irréversible** à l'environnement
  - **y---y-e**
  - **Génération 0 prête à payer x pour l'éviter pour elle-même**
  - Combien devrait elle être prêt à payer pour empêcher qu'il devienne irréversible
  - La réponse est  $mx$ ,  $m > 1$
- Problème :
  - trouver une borne inférieure sur  $m$ ,
  - tjrs valide dans le modèle.
- Réponse
  - Considérons  $a = [1 - 1/(\sigma' \sigma)]r + 1/(\sigma' \sigma) \delta$
  - **$m > 1/a$ , quelque soit  $\sigma$ .**
  - Actualisée avec le taux écologique si le dommage prend place plus tard  $m > \exp(-B(T)/a)$ .
- Commentaire
  - *Une perpétuité écologique*
  - *évaluée comme une perpétuité à la Keynes, avec un taux d'intérêt fictif.*
  - *Borne empiriquement très bonne.*

# Dommmage irréversible et principe de précaution.

- Quid d'une « **incertitude scientifique** » ?
  - manière naturelle ici :  $\sigma$  est inconnu ou aléatoire.
  - L'écologiste radical a raison avec probabilité  $p$
- Modélisation :
  - **accident** de la planète à date  $T$ , ( $y \rightarrow y-e$ ), irréversible
  - incertitude sur son équivalent bien privé sur toute la trajectoire.
- Consentement à payer  $m > \exp(-B(T)) [..]$ 
  - Les cas limites  $p=1$ ,  $p=0$  sont connus.  $[..] = 1/a(h)$ ,  $[..] = (1/a(1))$
  - $[..] = f(p, \tau) > p(1/a(h)) + (1-p)(1/a(1))$ .
- **Mais >>> si  $p$  faible**
  - $\lim(\tau) [f(p, \tau.)] = 1/a(1)$
  - **principe de précaution fort.**

m fonction de la probabilité d'accident.



# La valorisation d'un dommage **irréversible**: exercice numérique

- **Métaphore « changement climatique ».**
  - Limites : qualité du climat, partiellement bien collectif
  - Accident grave ou mineur / cst à payer 0.1% ou 1% NP
  - probabilité  $p = 1/10$ ,
  - $\sigma' = 1,5$ ,  $\delta = 0,1\%$ ,  $r = 4\%$ ,  $\sigma = 0,8$ , ou  $\sigma = 1,2$ ,
- **Question** : Consentement à payer pour éviter l'accident dans  $\tau = 100$  ans.
- **Consentement à payer**  $> \exp(-B(T))mx$ ,
  - Les cas limites  $p=1$ ,  $p=0$  connus.
  - $m > 56$ ,  $(^1/6)$ ,  $m > 150(^1/2)$
  - Pour  $p=1/10$ ,  $m > \exp(-a(h)\tau)(1/(1/a(l)))$ .
  - Borne inférieure,  $(1/6)(150)(0,2) = 5$  pts de NP,
  - Diagramme +, bémols..

# 2 économistes

TEMPÊTES DE PLUS EN PLUS VIOLENTES, MONTÉE DES EAUX, ACIDIFICATION DES OCÉANS...

# face aux enjeux

TOUS CES ÉVÉNEMENTS – ET BIEN D'AUTRES –, LIÉS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MARCHE,

# climatiques

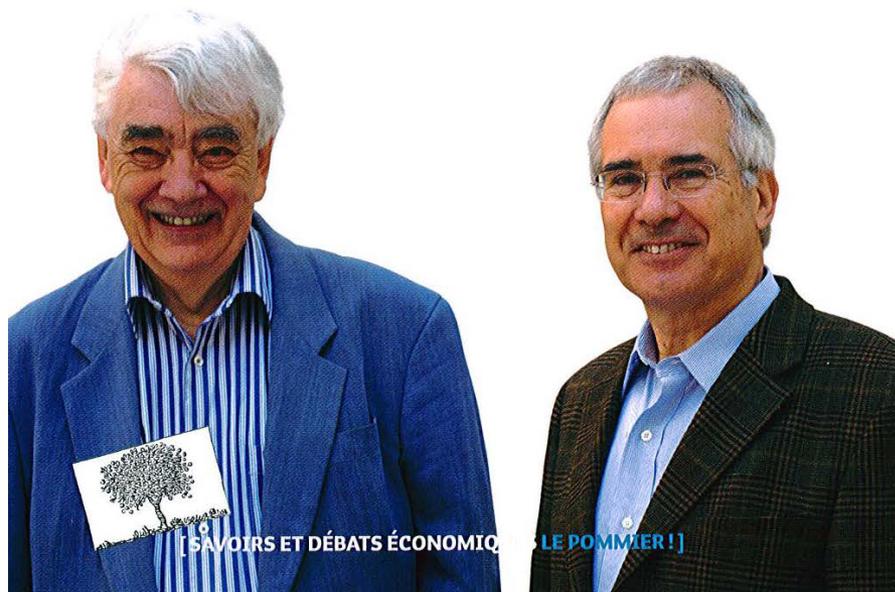
N'AFPECTERONT PAS SEULEMENT LA PLANÈTE QUI NOUS ACCUEILLE, MAIS

# roger guesnerie

AUSSI NOS SOCIÉTÉS DANS LEUR ENSEMBLE. LES ÉCONOMISTES PRENNENT LE SUJET

# nicholas stern

À CŒUR, MAIS LEURS RÉFLEXIONS DÉPASSENT ENCORE RAREMENT LES CERCLES D'INITIÉS.



[SAVOIRS ET DÉBATS ÉCONOMIQUES LE POMMIER!]

THE DESIGN OF  
CLIMATE POLICY

edited by Roger Guesnerie and Henry Tulkens

**CESifo** Seminar Series

climatique

GUESNERIE ; CELLE DE DEUX PHILOSOPHES, JEAN - MICHEL BESNIER

o.abel, é.bard,

T MICHEL SERRES ; CELLE DE DEUX MORALISTES ET THÉOLOGIENS, OLIVIER ABEL ET PHILIPPE

a.berger,

ORDEYNE. UNE RÉFLEXION QUI VEUT FAVORISER UN

j.-m.besnier,

REGARD LUCIDE ET SUSCITER UNE ACTION RESPONSABLE, PRENANT EN COMPTE

r.guesnerie,

NOTRE SORT COMME CELUI DES GÉNÉRATIONS FUTURES. COORDINATION

m.serres

PHILIPPE BORDEYNE, PIERRE LÉNA ET MICHAEL OBOURNE.



[ LES ESSAIS DU POMMIER ! ]

POUR UNE POLITIQUE CLIMATIQUE GLOBALE

Blocages et ouvertures

ROGER GUESNERIE



FIN.