

# Cours n° 3: de la pensée utilitariste à l'économie du bien-être

# Objectifs du cours

- Identifier et savoir interpréter les différents critères éthiques utilisés en économie du bien-être (distribution intra temporelle de l'utilité)
- Être capable de questionner et de critiquer les hypothèses de distribution inter temporelle de l'utilité
- Savoir lier les concepts de croissance optimale et de durabilité

# L'utilitarisme comme choix éthique

- Economie: science positive ET normative
  - D'où la présence du terme « éthique » dans ce cours!
- Dans ses modèles, l'éco de l'enviro utilise le critère éthique utilitariste
- Utilitarisme (Hume, Bentham, Mill, 18<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> siècles):
  - Doctrine qui prescrit d'agir ou de ne pas agir de manière à maximiser le bien-être collectif = agrégé = somme des bien-être individuels

# L'utilitarisme comme choix éthique

- Théorie conséquentialiste  $\neq$  morale idéaliste (*motivisme* de Kant ou *déontologisme*)
- L'utilitarisme n'est PAS *stricto sensu* à l'origine de la micro-économie néo-classique
  - Théorie du consommateur basée sur l'utilité: approche descriptive et égoïste (préférences des agents)
  - L'utilitarisme est historiquement plus ancien
  - En revanche, c'est la base de **l'économie du bien-être**, intrinsèquement normative → économie de l'environnement, du développement

# Le bien-être social

- Comment préfigurer d'un changement désirable pour la société dans son ensemble?
- Une manière de faire est de traiter les utilités comme étant des valeurs cardinales et de les agréger
- La fonction de bien-être social est « l'agrégation » des utilités individuelles
- Le principe de l'utilitarisme est de **maximiser le bien-être social quelque soit sa répartition**
- $\text{Max } W = W(U^A, U^B)$ 
  - Avec  $U^A = U^A(X^A)$ , l'utilité de l'agent A et  $U^B = U^B(X^B)$  l'utilité de l'agent B,  $X^A$  étant la quantité de bien X consommée par A et  $X^B$  la quantité de bien X consommé par B.
  - Sous la contrainte :  $X = X^A + X^B$

# Démonstration mathématique

- Quelles sont les quantités consommées par A et par B à l'optimum?

# Fonctions de bien-être social alternatives

- Fonction de bien-être utilitariste ou de « Bentham »:
  - $W(U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_n) = \sum_i \theta_i U_i$
  - Quand  $\theta_i=1$ , tous les individus sont traités de la même façon sans prendre en compte leur niveau initial d'utilité, en particulier aucune différence n'est faite entre les riches et les pauvres.
- Fonction de bien-être égalitaire:
  - $W(U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_n) = \sum_i U_i - \lambda \sum_i [U_i - \min U_i]$
  - Dans ce cas, la société tient compte de la quantité totale d'utilité ainsi que la distribution de celle-ci.
- Fonction « rawlsienne »:
  - $W(U_1, U_2, \dots, U_i, \dots, U_n) = \min(U_i)$
  - Une société est seulement aussi forte que son individu le plus faible

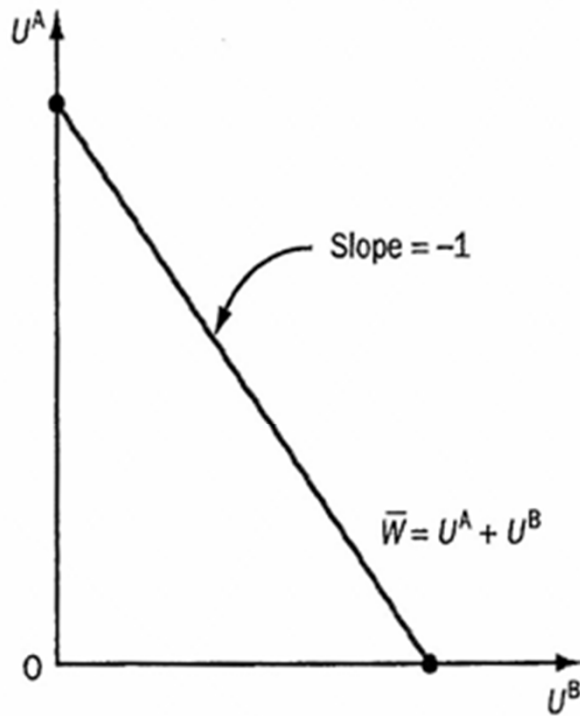


Figure 3.1 An indifference curve from a linear form of social welfare function

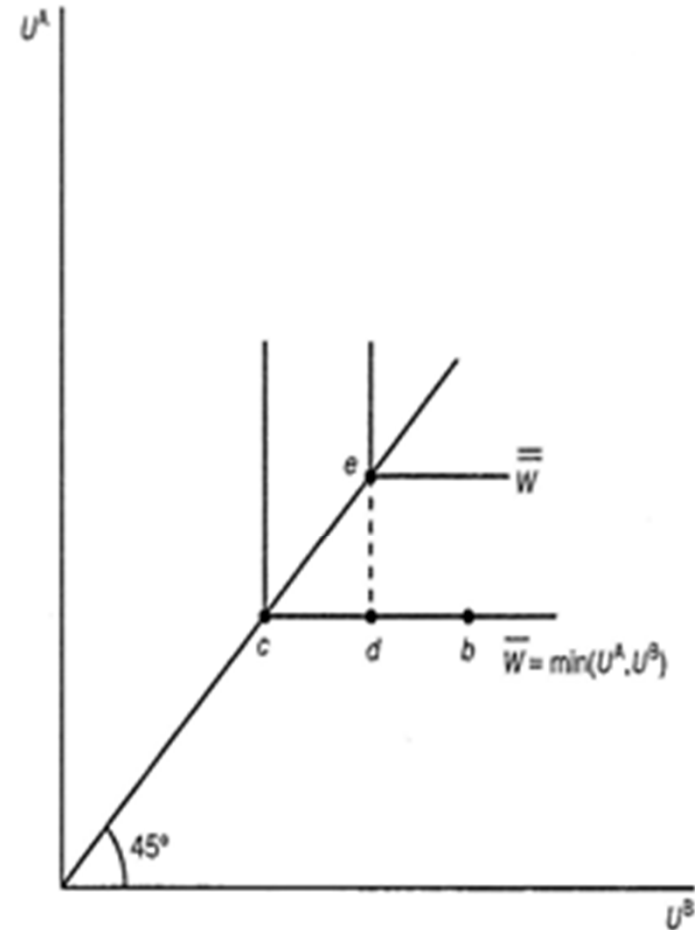


Figure 3.6 Rawlsian social welfare function indifference curves



# Le choix d'un critère éthique: quelles conséquences

- Exemple: Adler et al. (2017) *Nature Climate Change*

## Priority for the worse-off and the social cost of carbon

Matthew Adler<sup>1\*</sup>, David Anthoff<sup>2</sup>, Valentina Bosetti<sup>3</sup>, Greg Garner<sup>4†</sup>, Klaus Keller<sup>4,5,6</sup> and Nicolas Treich<sup>7</sup>

**The social cost of carbon (SCC) is a key tool in climate policy. The SCC expresses in monetary terms the social impact of the emission of a ton of CO<sub>2</sub> in a given year. The SCC is calculated using a 'social welfare function' (SWF): a method for assessing social welfare. The dominant SWF in climate policy is the discounted-utilitarian SWF. Individuals' well-being numbers (utilities) are summed, and the values for later generations are reduced ('discounted'). This SWF has been criticized for ignoring the distribution of well-being and including an arbitrary time preference. Here, we use a 'prioritarian SWF, with no time discount, to calculate the SCC. This SWF gives extra weight ('priority') to worse-off individuals. Prioritarianism is a well-developed concept in ethics and welfare economics, but has been rarely used in climate scholarship. We find substantial differences between the discounted-utilitarian and non-discounted prioritarian SCCs.**

Evaluating climate policy requires a method for navigating trade-offs. The most systematic such method is the 'social welfare function' (SWF) approach, which is widely used both in the economic analysis of climate change<sup>1–4</sup> and in other areas of economics<sup>5–8</sup>. The SWF approach converts information about an individual's attributes (material consumption, health, longevity, environmental conditions, and so on) into a number measuring her well-being, using some well-being function  $u(\cdot)$ . The status quo can then be represented as a pattern of individual well-being numbers, and policy choices as perturbations to this pattern.

Various formulae can be used to compare well-being patterns. The dominant approach in scholarship on climate policy is to use a discounted-utilitarian SWF<sup>9</sup>. Its formula sums individual well-being numbers multiplied by a weighting factor which decreases over time.

Although widely used, the discounted-utilitarian SWF is controversial. Two powerful criticisms have been raised against it. First, the time-discount factor violates the ethical axiom of impartiality. Harms and benefits to the members of later generations are downweighted by virtue of the ethically arbitrary fact that these individuals come into existence later in time<sup>10–17</sup>.

Second, the utilitarian SWF (with or without a time-discount factor) ignores the distribution of well-being within any given generation<sup>18</sup>.

Here, we explore the implications for climate policy of a different type of SWF: the non-discounted 'prioritarian' SWF<sup>19</sup>. The key idea of 'prioritarianism' is to give greater weight to well-being changes affecting worse-off individuals. This is accomplished by summing well-being numbers transformed via a strictly increasing and concave function (see Fig. 1).

The non-discounted prioritarian SWF avoids the two criticisms of utilitarianism just mentioned. This SWF lacks a time-discount factor and is thus impartial between generations. Moreover, because

it gives greater weight to a well-being benefit incurred by a worse-off individual, the non-discounted prioritarian SWF prefers an equal distribution of well-being to an unequal distribution of the same total amount.

There is now a substantial body of scholarship on the topic of prioritarianism, in academic philosophy<sup>20–22</sup> and theoretical welfare economics<sup>4,23,29</sup> (where prioritarianism is sometimes discussed under the heading of 'generalized utilitarianism'). It is also discussed in the chapter on ethical concepts in the most recent IPCC report<sup>24</sup>. However, little work has been undertaken to see what a non-discounted prioritarian SWF would recommend for climate policy, and how these recommendations differ from those of discounted utilitarianism. Existing scholarship on equity and climate change (see Supplementary Information) is generally based on the discounted-utilitarian SWF.

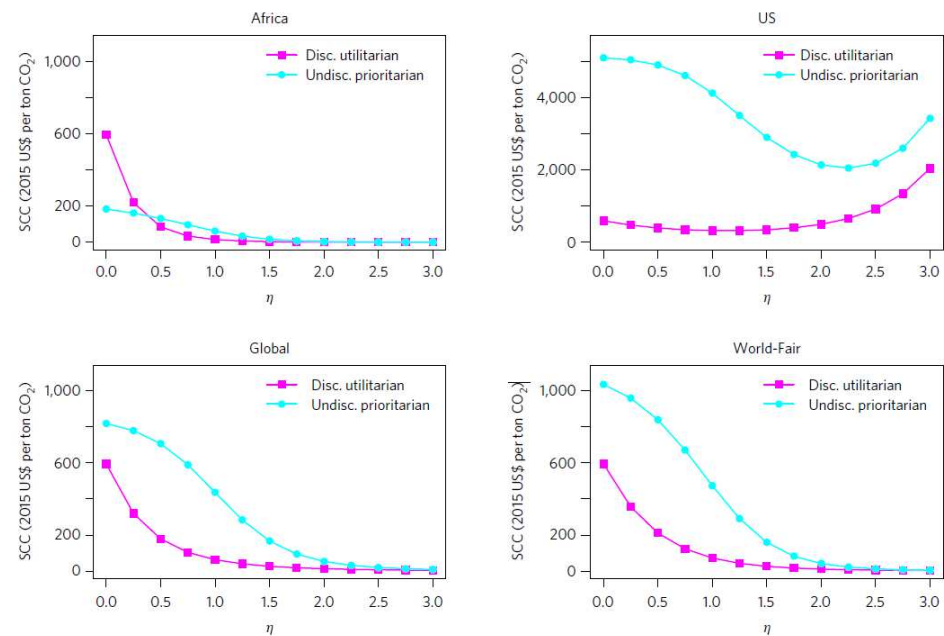
We begin to fill this gap by comparing the discounted-utilitarian and non-discounted prioritarian SWFs with respect to a key aspect of climate policy—the 'social cost of carbon' (SCC)<sup>25–28</sup>. The SCC is the reduction in the material consumption of the current generation which is equally costly, in terms of social welfare, as the harms caused by emitting a ton of CO<sub>2</sub>. The US government under President Obama used the SCC to calculate the climate impact of major regulations<sup>29,30</sup>. Specifically, we compare the discounted-utilitarian and non-discounted prioritarian SCCs with the integrated assessment model (IAM) RICE, a widely used model that can estimate the SCC and has a regional structure<sup>31</sup>.

### SWFs and the social cost of carbon

We follow the standard approach in climate economics and express well-being as the amount of individual consumption. An individual's 'consumption' is the amount of money that she spends on marketed goods and services, and is often proxied by her

<sup>1</sup>Duke University School of Law, Durham, North Carolina 27708, USA. <sup>2</sup>Energy and Resources Group, University of California, Berkeley, California 94720, USA. <sup>3</sup>Department of Economics, Bocconi University, and FEEM, Milan 20136, Italy. <sup>4</sup>Earth and Environmental Systems Institute, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802, USA. <sup>5</sup>Department of Geosciences, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802, USA. <sup>6</sup>Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, USA. <sup>7</sup>Toulouse School of Economics, INRA, University of Toulouse Capitole, Toulouse 31000, France. <sup>†</sup>Present address: Woodrow Wilson School, Princeton University, Princeton, New Jersey 08544, USA. \*e-mail: adler@law.duke.edu

- Comparaison des SCC pour différentes régions et pour deux fonctions de bien-être: "utilitariste" et "prioritariste".



**Figure 4 |  $SCC^{DU}$  and  $SCC^{NP}$  at central parameter values.** Each panel contains two line graphs: one showing the effect of  $\eta$  (eta) on the discounted-utilitarian SCC ( $SCC^{DU}$ ), with  $\rho$  held at the central value of 1%; the second showing the effect of  $\eta$  (eta) on the non-discounted prioritarian SCC ( $SCC^{NP}$ ), with  $\gamma$  (gamma) held at the central value of 1 and  $c^{zero}$  at the central value of US\$500. This information is displayed for the three normalizations (Africa, US and World-Fair) and for the Global SCC calculation. All results are in 2015 US\$.

# Distribution intertemporelle de l'utilité

# Distribution intertemporelle de l'utilité

- On fait l'hypothèse que les individus rationnels préfèrent une compensation immédiate que différée:
  - C'est le principe de l'actualisation
- L'école descriptive s'attache à rendre compte de la préférence pour le présent (PPP) « observée »
- L'école prescriptive (ex. Amartya Sen) considère qu'il n'y a pas de base éthique pour que les politiques reflètent cette PPP dans leur design
  - Pour eux toute génération doit être traitée de la même manière
  - C'est une école de pensée normative
  - Mais n'implique **pas** d'utiliser  $\rho = 0$  (risque que l'humanité disparaisse n'est pas nul)

## Exemple: le rapport Stern (2006)

- « les avantages que présente une action ferme et précoce l'emportent de loin sur les coûts économiques de l'inaction ».
- $\rho = 0.001$  (école Prescriptive)
- $\rho = 0.0015$ , réduit le coût de ne rien faire de 10.9% à 3.1% (les coûts étant calculés par une équivalence en terme de consommation actuelle)  
→ très sensible

# Croissance optimale et durabilité

# Croissance optimale

- Faut-il consommer ou investir le résultat de la production?
- Max  $W = \int_{t=0}^{t=\infty} U(C_t) e^{-\rho t} dt$ 
  - Sous la contrainte: production = consommation + investissement
- La prise en compte de la limite des ressources conduit à un niveau de consommation « en cloche »

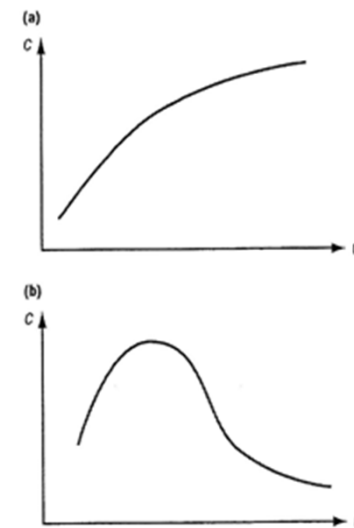


Figure 3.9 Optimal consumption growth paths

# Conséquences sur la durabilité

- Selon le système éthique utilitariste et en utilisant l'actualisation, si nous vivons dans un monde où les ressources non-renouvelables constituent un input essentiel à nos productions alors les conditions de vie des générations futures seront probablement meilleures dans un futur (très) proche mais beaucoup (voire extrêmement) moins bonnes dans un futur plus lointain
- un gâteau « fini » ne peut être découpé en une infinité de parts
  - Il n'existe mathématiquement, selon ces hypothèses, pas de niveau de consommation positif qui puisse être soutenu indéfiniment



# Durabilité et substitution des facteurs de production

- Prenons le cas où  $Q=Q(K_t, R_t)$ 
  - La production dépend du capital et d'une ressource épuisable
- Cas a:  $Q=\alpha K+\beta R$ 
  - K et R substitués parfaits
- Cas c:  $Q=\min(\alpha K, \beta R)$ 
  - K et R compléments parfaits
- Cas b:  $Q=K^\alpha R^\beta$  avec  $\alpha+\beta=1$  (Cobb-Douglas)

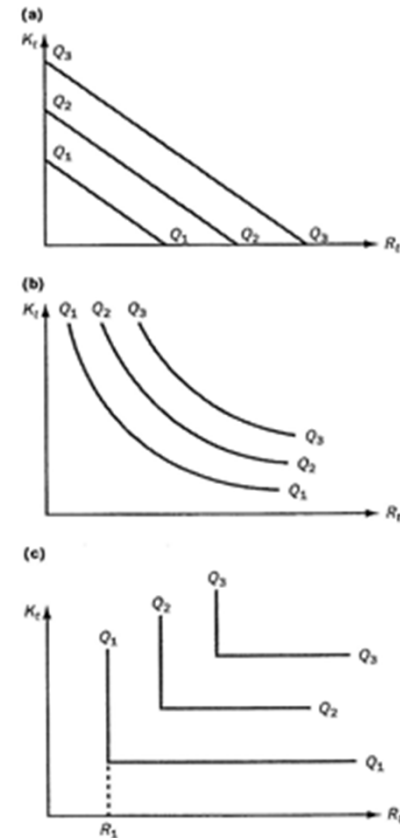


Figure 3.10 Production functions with capital and natural resource inputs

## Durabilité et substitution des facteurs de production

- Cas b:  $Q = K^\alpha R^\beta$  avec  $\alpha + \beta = 1$  (Cobb-Douglas):
  - si  $R$  est égal à 0,  $Q$  est égal à 0, la ressource est donc nécessaire à la production
  - Solow: avec des niveaux de  $K$  suffisamment haut et  $\alpha > \beta$ , de grandes quantités de  $Q$  peuvent être produits avec de faibles niveau de  $R$ .
  - Il existe un programme d'accumulation du capital tel que  $R$  ne devient jamais nul (mais tend asymptotiquement vers 0) tout en maintenant une consommation constante de manière indéfinie (Solow)

# Durabilité et optimalité

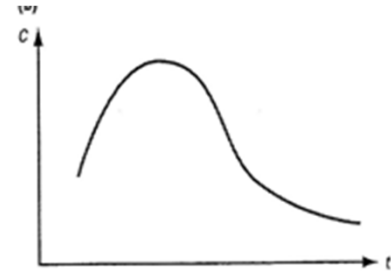


Figure 3.9 Optimal consumption growth paths

- Même si la durabilité est possible est-elle optimale?
  - Si  $Q = K^\alpha R^\beta$  avec  $\alpha + \beta = 1$  et  $\alpha > \beta \rightarrow$  il existe un programme de consommation constant mais... qui n'est pas optimal du point de vue de la croissance optimale
- Une durabilité optimale à consommation constante issue du système utilitariste est possible avec une fonction rawlsienne...

## Durabilité faible ou forte?

- Possibilité (durabilité faible), ou non (durabilité forte), de substitution entre facteurs de production
    - a) **Capital naturel** : tous les stocks fournis par la nature, comme les aquifères, les cours d'eau, la terre, le gaz et le pétrole, les forêts, les ressources halieutiques et autres stocks de biomasse, le matériel génétique, et l'atmosphère.
    - b) **Capital physique** : usines, équipements, constructions et infrastructures.
    - c) **Capital humain** : les stocks de compétences humaines
    - d) **Capital intellectuel** : les connaissances, les cultures
- **Durabilité forte a n'est pas substituable à b/c/d. Sinon durabilité faible.**