

ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT

*(Lire Sommaire du Rapport sur le développement dans le Monde,
Banque Mondiale, 1992)*

A. Etat de l'environnement affecte le développement car:

1. sa qualité affecte le bien-être
2. sa qualité présente affecte la productivité future

B. Arbitrages et scénarios "win-win".

C. L'Etat doit intervenir.

D. Agir par les incitations plutôt que la réglementation. (Solutions de marché, clarifier droits de propriété, supprimer subventions)

E. Les + pauvres sont plus durement affectés par l'état de l'environnement.

A.1. eau propre, air salubre...

A.2. érosion des sols, épuisement des aquifères, destruction d'écosystèmes...

B. win-win: baisse pauvreté → moins de pression sur l'environnement

Arbitrage: croissance du revenu vs protection de l'environnement

C. Contrairement aux tendances de réduction des interventions étatiques, dans le cas de l'environnement, l'intervention de l'Etat est nécessaire. Pourquoi? Car il n'existe souvent pas de marché des services environnementaux.

D. Autant que possible. Ex: Cesser de récompenser ceux qui défrichent par des droits de propriété mais affermir les droits de propriété sur les terres déjà défrichées des plus pauvres.

E. Les pauvres n'ont pas les moyens d'acheter de l'eau propre, d'habiter des endroits moins pollués, de protéger leur sol contre l'érosion, etc.

PLUS: Comprendre les processus physiques et écologiques. Nous allons y toucher un peu dans ce cours.

PROBLEMES PRINCIPAUX

1. Eau propre et assainissement
2. Pollution de l'air
3. Sol, eau et productivité agricole
4. Déforestation
5. effet de serre

1. maladie, perte de temps pour approvisionnement, etc
2. i) particules en suspension: troubles respiratoires et cancer
ii) plomb: affecte cervaux et cause maladies cardio-vasc.
iii) air intérieur: combustion domestique
3. érosion, salinisation des aquifères, etc
4. inondation, érosion des sols, chgt de climat, long trajets pour bois cuisson, etc
5. coût pour PVD?

Développement, environnement et perspective à moyen et long terme:

L'état de l'environnement dépend de

1. niveau de développement
2. structure de l'économie
3. politiques sur l'environnement

Deux éléments cruciaux:

1. Accroissement rapide de la population:

- i) institutions deviennent inopérantes
- ii) infrastructures insuffisantes

2. Pauvreté:

- i) cultures de terres à pente trop forte
- ii) coupe de forêts pour cultiver terres à faible rendement et de court terme
- iii) Périodes de jachères trop courtes

SOLUTION PRINCIPALE: améliorer le revenu

1.i) systèmes traditionnels de gestion des terres

2. La pauvreté ne permet pas la vision de long terme, i.e. investissement sur le futur.

SOLUTION PRINCIPALE: L'éducation des filles est une solution particulièrement efficace car baisse fertilité et hausse revenu.

LE DEVELOPPEMENT DURABLE

Comment le définir?

Conclusions fin 1970:

“Le développement économique peut être soutenu indéfiniment, mais à condition qu’il soit altéré afin de prendre en compte sa dépendance ultime envers l’environnement.”

Rapport Brundtland

World Commission on Environment and
Development (1987)

“Le développement durable en est un qui satisfait aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.”

Rawls: “A Theory of Justice”

Tietenberg (1992)

Les principes de justice doivent être tels que l'on place toute les personnes derrière un “voile d'ignorance”. Ainsi, personne ne peut savoir quelle place il prendra dans la société.

Développement durable selon le critère de Rawls

“Au minimum, les générations futures ne devraient être laissées dans une situation pire que les présentes.”

Modèle général

Pezzey (1992)

Supposons que l'on veuille bâtir un modèle économique qui prendrait en compte "la plupart" des interactions environnementales.

Critiques du paradigme neo-classique

- $U(\bullet)$ n'est pas exogène.
- L'utilité est relative à celle des autres.
- On ne peut pas substituer l'environnement par des biens de consommation.
- On ne peut pas prédire quelles seront les préférences des générations futures.
 - Critique du taux d'escompte.

Concepts proposés de développement durable

- Ils referent au long terme.
- Ils utilisent des principes de justice ou équité inter- et intra-générationnelles.
- Les critères constituent des contraintes à imposer à la croissance économique.

Concepts de développement durable

- La croissance économique “neo-classique” ne prend pas en compte la qualité de l’environnement, ni la distribution du revenu.
 - L’optimalite inter-temporelle suppose des préférences cohérentes entre les périodes et bien connues dans le futur.
- La survie VS la maintenance: Le dev. dur. est-il simplement l’assurance du minimum vital? Ou bien l’amélioration soutenue des conditions (ou non-décroissante)? Une définition répandue est celle d’une utilité non-décroissante.

Développement durable et ressources renouvelables

- L'usage des ress. renouvel. doit être soutenable a long terme.
- Est-ce dire qu'aucune ress. renouvel. ne doit être épuisée? Quid des forets en Europe?
- Proposition 1: Accorder des valeurs (poids) aux différentes ressources.
- Proposition 2: Préserver le stock total de ressources (Problèmes des poids: prix, valeurs, mesures physiques?)

Ressources non-renouvelables

Maintient du potentiel productif des ressources. Compromis entre capital productif et ressources non-renouvel.

Ecologistes profonds

Les ressources ont une **valeur d'existence** qui doit être protégée sans compromis.

Équité inter-générationnelle

Règle de Hartwick: Les rentes d'une ressource non-renouv. doivent être ré-investies en capital produit par l'homme comme substitut aux inputs de ressources dans la production. (Ne prend pas en compte la valeur environnementale.)

Problème de la substituabilité

- A quel point les différents inputs dans les fonctions de production et d'utilité sont-ils substituables?
 - Solow (1974) et Stiglitz (1974): Selon hypo, c'est possible.
 - Pearce et al.: La substituabilité peut dépendre du niveau de développement. Les PVD dépendent plus directement des ress. renouv.

Sentiers optimaux

Le problème de croissance standard est souvent non-durable, surtout avec un taux d'actualisation élevé.

L'EXPLOITATION DES RESSOURCES

INTRODUCTION DU TEMPS

Références principales: Salant (1995), Hartwick et Olewiler (199?), Pearce et Turner (199?)

La question est importante pour les économistes du développement qui doivent parfois faire des recommandations aux PVD car la théorie classique de la firme n'est pas suffisante lorsqu'il s'agit de l'exploitation d'une ressource naturelle.

Quelques questions:

1. Un “preneur de prix” doit-il extraire les ressources au point où le coût marginal est égal au prix? Ou doit-on parfois ne pas extraire les ressources même si leur prix excède le coût marginal?
2. Quel est l’effet du taux d’intérêt sur le taux d’extraction optimal?
3. Il arrive parfois qu’un gvt décide d’interdire l’extraction d’une ressource parce qu’elle cause trop d’externalités ou parce qu’elle a une valeur d’existence élevée. (Forêts tropicales, mine d’or utilisant du mercure ou de l’arsenic, etc) Pourquoi fait-on erreur lorsqu’on accorde une période de grâce aux exploitants?

Le cas d'un petit exploitateur

NB: On suppose que la firme maximise la valeur présente de son stock de ressources.

1. Le vrai coût d'opportunité d'une ressource non-renouvelable doit inclure le prix auquel on pourrait la vendre dans le futur.

La théorie classique de la firme nous dit qu'il faut produire là où $C_m = \text{Prix}$. Dans le cas d'une ressource non-renouvelable, cela implique que la ressource pourrait être épuisée assez rapidement. Est-ce optimal?

2. Le taux d'extraction d'aujourd'hui dépendra alors des prix futurs anticipés.

Cela veut dire que s'il anticipe des prix bas dans le futur, il exploitera la ressource intensivement aujourd'hui. Au contraire, s'il anticipe des prix futurs élevés, il pourrait ne pas toucher à la ressource aujourd'hui même si le C_m d'extraction est en deca du prix aujourd'hui.

Modèle de base avec ressource renouvelable

Posons $H(t) = E(t)G(X(t))$, où $G'(X) > 0$,

$w \equiv$ coût unitaire de E

$p \equiv$ prix constant dans le temps

Ainsi $E = \frac{H}{G(X)}$.

Taux de profit instantané:

$$\begin{aligned}\pi(t) &= pH(t) - w \frac{H(t)}{G(X(t))} \\ &= [p - W(X)]H\end{aligned}$$

où $W(X) = \frac{w}{G(X)}$.

NB $W(X)$ correspond au coût d'extraire une unité supplémentaire de poisson. En effet, si l'effort est haussé de une unité, cela coûte w et hausse la récolte de $G(X)$ (car $H = EG(X)$). Si je hausse E de $\frac{1}{G(X)}$, cela me coûte $\frac{w}{G(X)}$ et hausse l'output de 1.

$$VA(t) = \int_0^{\infty} [p - W(X)] H e^{-st} dt$$

où s est le taux d'escompte. Ainsi,

$$VA(t) = \int_0^{\infty} [p - W(X)][F(X) - \dot{X}] e^{-st} dt$$

car $\dot{X} = F(X) - H$.

La condition d'optimalité à l'état stationnaire est

$$F'(X) - \frac{W'(X)F(X)}{p - W(X)} = s.$$

Principe de la démo: A l'optimum, le gain *instantané* résultant de la vente d'une unité additionnelle du stock de ressources doit être exactement compensé par la valeur actualisée des pertes de revenus futurs. S'il était plus élevé, on aurait avantage à extraire une unité en plus, et s'il était moins élevé, on aurait avantage à extraire une unité en moins.

Bénéfice instantané d'extraire une unité additionnelle:

$$B_0 = p - W(X)$$

Diminution perpétuelle du flux constant de revenu due à une unité de stock en moins:

A l'état stationnaire, le flux de revenu est $[p - W(X)]F(X)$.

$$D = \frac{d}{dX} \{ [p - W(X)]F(X) \} \quad (1)$$

$$= F'(X)[p - W(X)] - W'(X)F(X) \quad (2)$$

La perte de revenus comporte deux parties: 1. pertes de revenus due à la diminution du taux de régénération; 2. hausse des coûts due à un stock plus petit.

Puisque les pertes D doivent être actualisées au taux s , on doit avoir, à l'optimum:¹

$$B_0 = \frac{D}{s}$$

1. En valeurs presentes, un flux perpétuel D vaut

$$\int_0^{\infty} De^{-st} dt = D \int_0^{\infty} e^{-st} dt = \frac{D}{s}$$

Ainsi:

$$p - W(X) = \frac{1}{s} \left\{ F'(X)[p - W(X)] - W'(X)F(X) \right\}$$

ou

$$s = F'(X^*) - \frac{W'(X^*)F(X^*)}{p - W(X^*)} \quad \text{QED}$$

INTERPRETATION “FINANCIERE” DE LA CONDITION D’OPTIMALITE

Considérons le stock de ressources renouvelables comme un actif (capital naturel). Comme tout actif, on peut soit le vendre, soit le garder pour n’en consommer que le rendement. La règle générale d’optimalité dit que le niveau de capital doit être tel que son rendement net est égal au taux d’escompte (règle de Ramsey). En finance, on a donc:

$$\frac{\partial F(L, K)}{\partial K} = s$$

Cas d'une ressource naturelle

1. $p - W(X)$ est le montant auquel on renonce lorsqu'on laisse une unité de stock en plus, c-à-d on investit ce montant. Cette unité additionnelle me permet d'extraire perpétuellement $F'(X)$ en plus. Le revenu additionnel est donc de

$$F'(X)[p - W(X)]$$

2. Autre gain: celui de la diminution du coût unitaire d'extraction avec un stock plus grand, égal à $W'(X)$. Cela hausse le revenu de

$$W'(X)F(X)$$

Ainsi, le rendement de la dernière unité de stock à laquelle on renonce est de

$$\begin{aligned} & \frac{F'(X)[p - W(X)] - W'(X)F(X)}{p - W(X)} \\ &= F'(X) - \frac{W'(X)F(X)}{p - W(X)} \end{aligned}$$

Par la règle de Ramsey, ce rendement doit être égal au taux d'escompte.

Accroissement du prix de la ressource

Taux de croissance du prix: \dot{p}/p . Renoncer à une unité de stock équivaut à investir $p - W(X)$ pour recevoir \dot{p} :

$$F'(X) - \frac{W'(X)F(X)}{p - W(X)} + \frac{\dot{p}}{p - W(X)} = s$$

- Si la partie de gauche est toujours plus élevée (i.e. pour tout $X \in (0, k)$) que le taux d'escompte, il est préférable de ne pas toucher à la ressource. On attend à cause des gains en capital découlant de la hausse des prix et du taux de croissance naturel des ressources.
- Si $X(t) < X^*$ (mais $X^* < k$) alors on attend jusqu'à ce que les stocks se reconstituent à X^* . (moratoire sur la pêche)
- Si $X(t) > X^*$, on exploite à un niveau \dagger élevé que $F(X)$ jusqu'à ce que $X(t) = X^*$.

Quelques implications du modele

1. $s = 0$ (avec $\dot{p} = 0$):

$$F'(X)p = F'(X)W(X) + W'(X)F(X)$$

$R_m = C_m$. NB $CT = F(X)W(X)$. Max du profit en statique. Les profits futurs ont autant de valeur que les présents.

2. $s \rightarrow \infty$:

$$p - W(X) = \frac{1}{s} \left\{ F'(X)[p - W(X)] - W'(X)F(X) \right\}$$

Avec s tres grand, les pertes futures n'ont plus de poids.
Donc $p = W(X)$. Equivalent au libre-accés!

3. Hausse du taux d'escompte:

$$\frac{\partial X}{\partial s} < 0$$

Demo graphique.

4. Coût d'exploitation très bas: $w \rightarrow 0$ On a $W'(X) \rightarrow 0$.

$$\Rightarrow F'(X) = s$$

Si $F'(0) < s$, extinction (optimale) de l'espèce!
NB Meme resultat avec $G'(X) = 0$, c-a-d si le stock a peu d'impact sur le cout d'extraction.

3. Montrer graphiquement avec X en abscisse, courbe $s[p-W(X)]$ de pente positive et courbe $F'(X)[p-W(X)]-W'(X)F(X)$ de pente negative. NB Cette dernière courbe correspond à la dérivée de la recette totale $RT = F(X)[p-W(X)]$, ce qui nous permet de supposer que la dérivée seconde est négative, c-à-d que l'effet marginal d'une hausse du stock de la ressource est décroissant.

RESSOURCES NON-RENOUVELABLES

1. La production qui egalise le cout marginal d'extraction au prix peut sembler optimale mais ce n'est pas le cas.
 2. Meme si le prix ne change pas, une hausse du taux d'interet peut avoir un impact sur le taux d'extraction.
 3. Un pays qui adopte une politique restrictive sur le credit induira un taux d'interet plus eleve et donc un taux d'extraction plus important.
 4. Imposer une fermeture prematuree d'un site d'exploitation en accordant une periode de grace peut induire les exploitateur a une forte intensification de l'exploitation car le cout d'opportunité du au futur est reduit.
 5. L'annonce de l'imposition future d'une taxe sur le bois induira aussi une intensification.
- ⇒ Une compensation financiere peut être preferable a une periode de grace.