

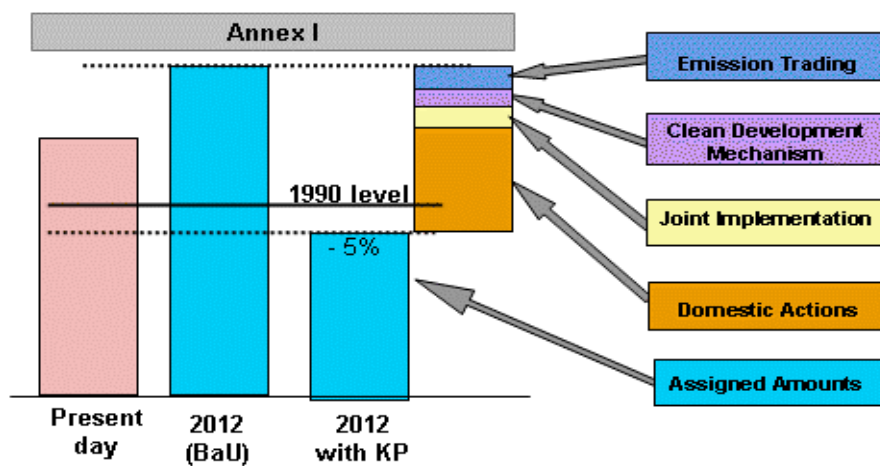
**Cours Master EPFL - S. Erkman**

**«Ecologie industrielle»**

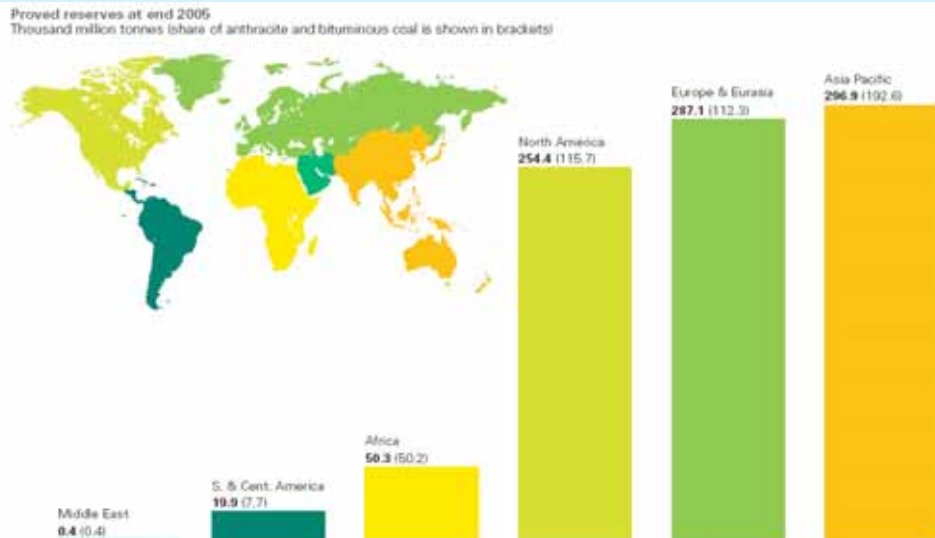
**Cours du 1er février 2007**

**- Ecologie industrielle et pays en développement**

**The Kyoto Protocol: Mechanisms**



## King Coal

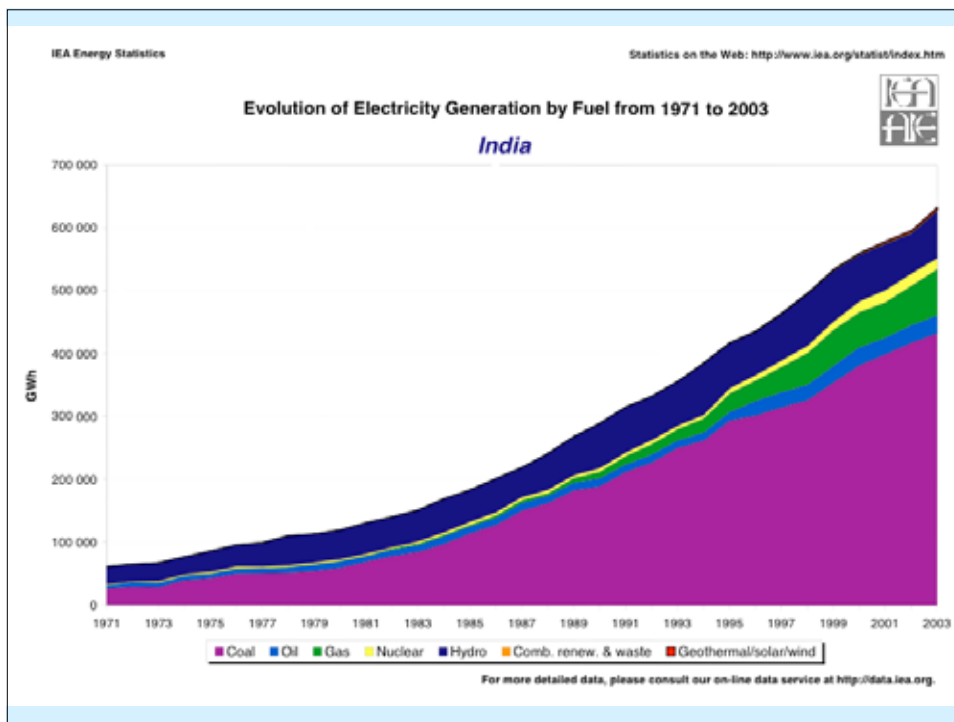
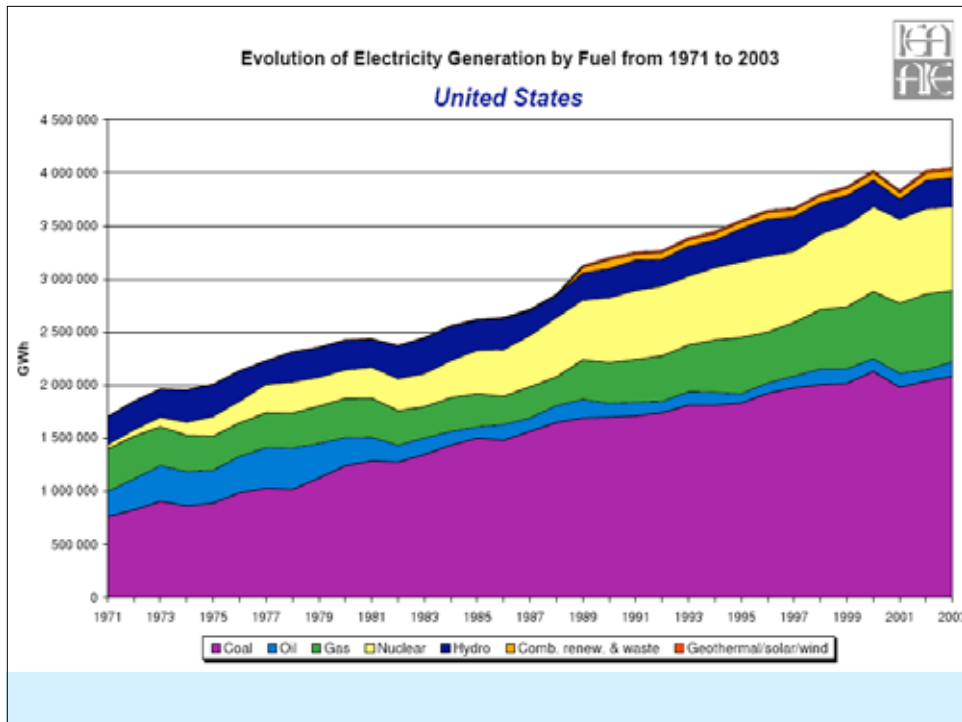


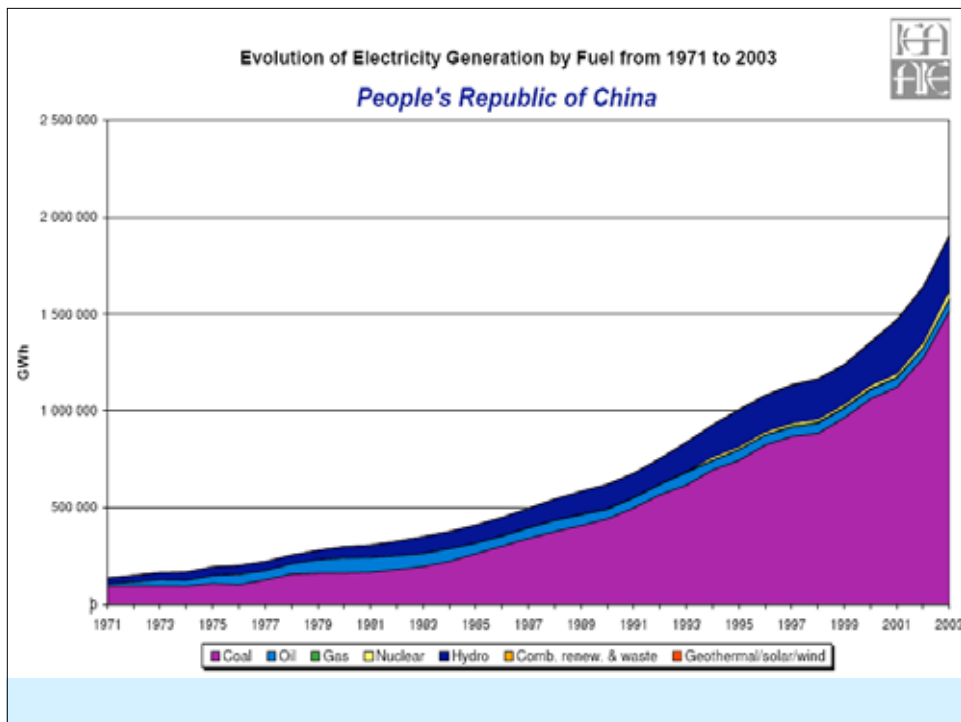
Source: BP Statistical Review of World Energy 2006

## Fossil Worldwide Reserves, Production, Consumption

FUEL	Reserves	Production	Consumption	Years left at current consumption
<b>Units</b>	MJ	MJ	MJ	Years
<b>Oil</b>	9.44E+015	1.63E+014	1.61E+014	58.74
<b>Anthracite</b>	1.50E+016			
<b>lignite</b>	7.75E+015			
<b>Coal</b>	2.28E+016	1.21E+014	1.23E+014	185.7
<b>Gas</b>	6.82E+015	1.05E+014	1.04E+014	65.4

Source: BP Statistical Review of World Energy 2006





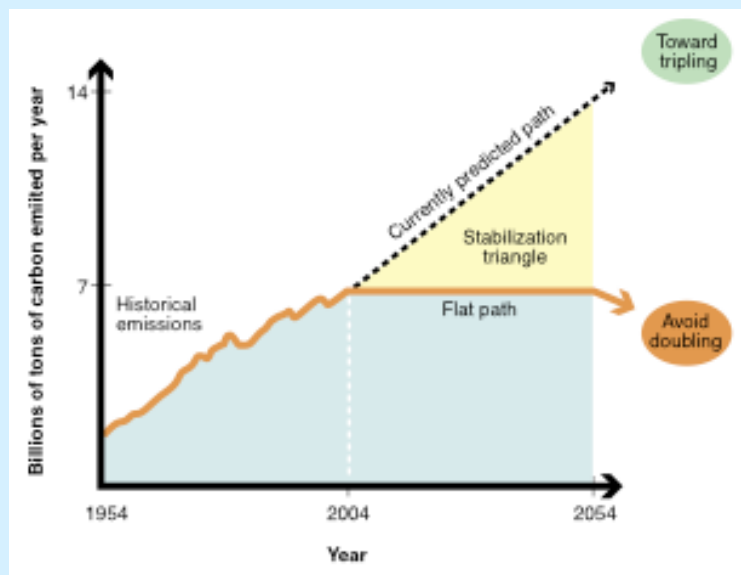
## Emissions cumulées de CO<sub>2</sub>

- **Selon l'Agence internationale de l'énergie:**
- **Emissions de 1751 à 2002 (252 ans):**  
**1070 Gt CO<sub>2</sub> dont 542 Gt pour le charbon;**
- **Prévisions des émissions de 2003 à 2030 (28 ans):**  
**735 Gt de CO<sub>2</sub> dont 501 Gt pour le charbon.**

## Quantité total de C fossile

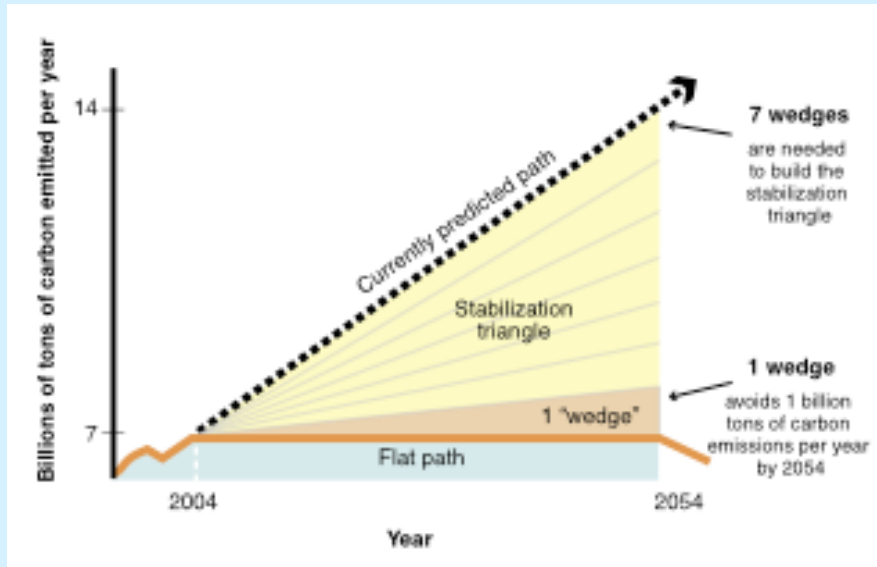
- **Quantité de C fossile dans l'atmosphère:**
- **Actuellement: 380 ppm, soit ~ 800 Gt C**
- **Si 560 ppm : ~ 1'200 Gt C considéré comme limite à ne pas dépasser !**

## «Triangle de stabilisation»



Source: R. Socolow & al.

## «Portions de stabilisation»



Source: R. Socolow & al.

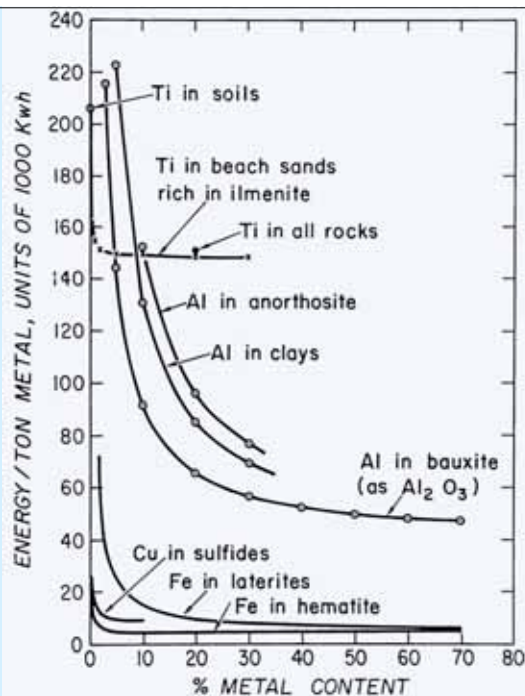


Fig. 2. Energy costs of metal production (simplified from FARR and CHAMBERLAIN, 1973).

**L'écologie industrielle dans  
les pays en développement:  
études de terrain en Inde**

**Ecologie industrielle: pertinence dans les PVD?**

**Quatre raisons principales:**

- **Démographie et niveau de vie en hausse**
- **Problème aigu de pollution et de ressources**
- **Mondialisation de l'économie**
- **Urgence: nécessité d'une approche préventive**

**Economie de l'Inde:**  
**«secteur informel»**





### **Ecologie industrielle en Inde: pourquoi le textile à Tirupur ? (1)**

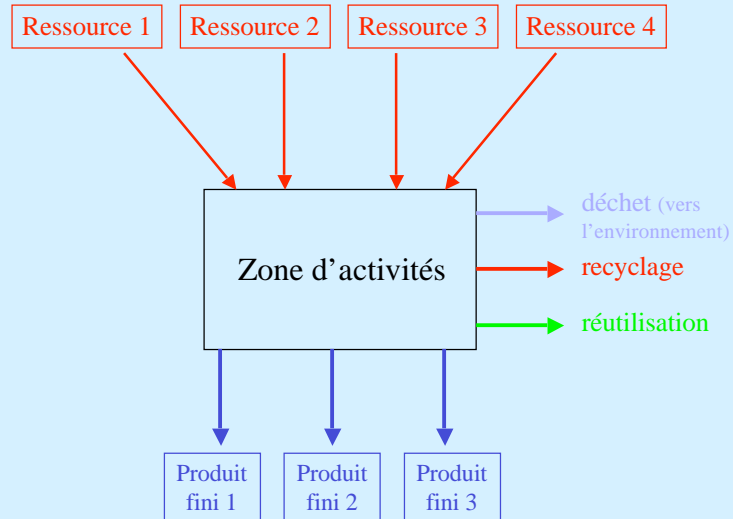
- **Tirupur est représentatif de la situation dominante dans le tissu économique mondial**
- **Le contexte industriel est très différent de celui de Kalundborg (à priori moins favorable)**
- **Tirupur: ~ 4'000 unités, ~ 800 mil. US\$ / an, ~ 300'000 habitants**
- **Considéré internationalement comme un cas exemplaire de développement réussi...**

### **Ecologie industrielle en Inde: pourquoi le textile à Tirupur ? (2)**

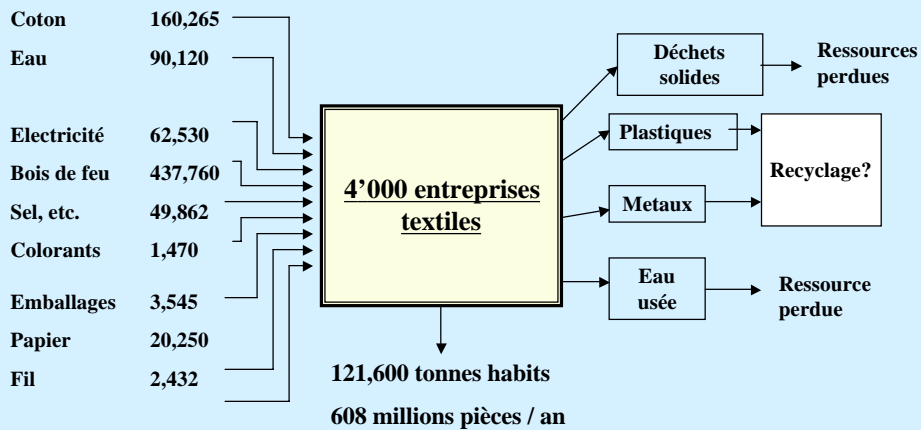
- **Le textile est une activité cruciale pour des pays comme l'Inde (~ 20% de la production industrielle totale et ~ 18 millions d'emplois)**
- **Le secteur textile cause de graves problèmes de pollution et de ressources**
- **L'industrie textile indienne subit une réelle pression réglementaire**
- **Lien direct entre la pollution à Tirupur et la consommation dans les pays importateurs**

## Le métabolisme régional: un outil de planification

### Diagramme des flux de ressources locales



## Métabolisme industriel total de la ville de Tirupur



Unités: milliers de tonnes/an

Source: Erkman and Ramaswamy, 1997

## Métabolisme de Tirupur

- **Eau:** ~ 90 millions l./j., sans aucun traitement
- **Plus de 50% de l'eau est apportée par camions sur plus de 50 km. (coût: ~ 6 mil. US\$/an)**
- **Bois:** ~ 500'000 t./an.
- **Produits chimiques (hors colorants):** ~ 50'000 t./an.
- **Colorants:** ~ 1'500 t./an, dont ~ 300 t. «à l'égoût» (~ 1 t./jour)
- **Déchets de production:** ~ 3'000 t./an papier; ~ 10'000 t./an textiles, ~ 60 t./an, plastiques
- **Déchets ménagers:** ~ 90'000 t./an (inutilisé)

## Tirupur: deux stratégies... (1)

### Ecologie industrielle:

- **D'abord la vision, la compréhension du système, ensuite la technologie**
- **Immédiatement rentable pour les entreprises, bon pour l'environnement et pour les ressources**
- **Démarche «proactive», entrepreneuriale**

## Tirupur: deux stratégies... (2)

### End of pipe:

- 9 centrales de traitement des eaux  
(coût total: ~ 20 mil. US\$)
- Aqueduc sur ~ 80 km. (~ 200 million US\$)
- Coût élevé pour les entreprises, faible amélioration pour l'environnement et les ressources
- Démarche «technocratique»

## Resource Optimisation Initiative: R.O.I.

<http://www.roi-online.org>



Logo by Jean Letschert Ascharyacharya

## **Sujets de projet de Master**

- **Tirupur: état des lieux, évolution.**
- **MFA d'un hôtel 5 étoiles**
- **Sériculture (avec TERI)**

## **ROI: Sujets de projet de Master**

- **Mysore Paper Mills**
- **Private Power Generation**
- **Le cornichon démasqué (avec Reitzel, Aigle?)**

## **Outils méthodologiques pour planifier le développement**

- **Comptabilité des ressources (régionales)**
- **Analyse des flux et stocks de ressources**  
Material Flow Analysis (MFA), Regional Resource Flow Analysis (RRFA), etc.
- **Analyse des modes d'utilisation des ressources**  
Resource Utilisation Map (RUM)

## **Quelques options stratégiques**

- **Valoriser des ressources non utilisées**
- **Planifier une économie quasi-cyclique**
- **Réduire ou éliminer l'usage de ressources critiques**
- **Relocaliser à proximité de ressources ou de «puits»**