

Transition énergétique

September 29, 2021

1 Pourquoi étudier le choc pétrolier

Première fois que l'humanité a essayé de sortir des énergies fossiles. Avant les années 60 le pétrole est géré par le cartel des 7 soeurs.

Dans les années 50, l'URSS rentre sur le marché du pétrole \Rightarrow Les 7 soeurs font baisser le prix du baril de pétrole pour concurrencer l'URSS.

En 1960 un autre cartel se forme (OPEP = Venezuela, Arabie Saoudite) en réaction du cartel d'utilisateur des ressources (7 soeurs). En 1968, la Lybie rentre dans le OPEP et menace de fournir du pétrole, le cartel des 7 soeurs cède à la pression de kadhafi.

1.1 1^{er} Choc pétrolier

Multipliation par 3 du prix du baril (la demande de pétrole est très inélastique au prix). Premier choc qui affecte les pays développés. Ce choc pétrolier pousse les états à rechercher une alternative énergétique, les premières lois de transition énergétique apparaissent :

- Programme nucléaire en France
- Maîtrise de la demande d'énergie au Japon
- premières politique de soutien aux ENR dans de nombreux pays

Remarques sur la consommation d'énergie

- La consommation d'énergie est fortement inélastique au prix
- La part des dépenses d'énergie dans la consommation finale des ménages français est restée stable.

1.1.1 Effet du choc pétrolier sur l'efficacité des véhicules

Les USA se mettent à réguler la production des véhicules pour améliorer l'efficacité des véhicules (faire rouler plus pour moins) \Rightarrow Innovation rapide.

2 Les énergies : utilisations et caractéristiques techniques

2.1 Vue d'ensemble

2.1.1 Mixes énergétique et électrique Français

La majorité de l'électricité en France est produite par le nucléaire, hydrolique et peu par les énergies renouvelables .

2.1.2 Répartition sectorielle de la consommation d'énergie en France

Plus gros de la consommation en France:

- L'immobilier (maisons)
- Véhicules
- Industrie

2.2 •

2.2.1 Les marchés de l'énergie

Le marché se définit par :

- La nature / qualité du bien
- Le lieu de l'échange (si le coût de transport $\neq 0$)
- Le moment de mise à disposition du bien échangé

\Rightarrow Segmentation des marchés de l'énergie = multiplicité des marchés

L'énergie est un bien stratégique et de première nécessité (dont on ne peut pas se passer pour son économie). Donc forte implication des pouvoirs publics.

Production très intensive en capital et durée de vie des équipements très longue (> 20 ans).

Existence de rentes et de pouvoir de marché.

Marché du pétrole : Mondialement unifié (tous les pays sont en concurrence), +50 de la production est échangée à l'échelle mondiale. Sa rentabilité est très grande $P_p \gg Cm$. Coûts de transport faibles 1.5 , coûts de stockage faibles (sauf lorsque les réserves sont saturées).

Gaz naturel : 3 aires géographiques (Europe, Amérique, Asie), 3 formes de stockage du gaz (gazeux , liquide schiste). 25 de la production est mondialement engagée. Son prix est indexé sur le prix du pétrole (substitut) $P_g = F(P_p)$. Coûts de transport et de stockage cher .

Charbon : Segmentation géographique égale (partout dans le monde) . Peu rentable $P_c = Cm$. Coûts de transport et de stockage faibles

Uranium : Marché secondaire (contrats bilatéraux et spot) , le processus de raffinage est très important.

Electricité : Segmentation régionale, le réseau de transport est très important. Les prix sont fonction des énergies primaires

2.2.2 Les rentes dans les secteurs de l'énergie

Rente : Profit que le producteur va dégager.

Rente Ricardienne : plusieurs producteurs vendent le même produit et qui disposent de technologies de production différentes.

Rente d'épuisabilité ou rente de Hotelling : prise en compte du coût d'opportunité à vendre tout de suite

2.3 Matrices swot

2.3.1 Matrice SWOT énergie éolienne

2.3.2 Matrice SWOT énergie solaire PV

Forces Faiblesses

- pas d'émission directes de GES - Coûts encore très élevés - pas de combustibles - intermittence de la production - Faible coût - filière de production énergivore - Forte modularité - Complémentarité avec d'autres secteurs

- Plus grand gisement d'énergie renouvelable - Opportunité de repowering - Baisse rapide des coûts ces deux dernières décennies - nouvelles technologies

- Marché très compétitif (risques pour l'investissement) - importance du stockage - Rendement qui décroît avec la température

2.3.3 Matrice SWOT charbon

Forces réserves et ressources abondantes répartition géographique relativement équitable combustible peu coûteux production pilotable

Faiblesses Forte pollutions globales Fortes pollutions locales Exploitation de la ressource dangereuse

Opportunités Couplage avec le carbone capture and storage Combustion par le "lit fluidisé" ; moins de soufre amélioration des rendements

2.3.4 GAZ

Moins émetteur que le charbon

faiblesses transport coûteux concentration géographique des réserves

opportunités abondance des ressources non conventionnelles énergie fossile la moins polluante

2.3.5 Nucléaire

Electricité peu coûteuse répartition homogène électricité décarbonée

faiblesses maîtrise de la technologie dépendance aux filières de raffinage risque d'accidents

opportunités diffusion des small modular reactors fusion nucléaire attire des pays avec faibles normes de sécurité réacteurs 4ème génération

menaces fusion nucléaires très éloignées de la maturité commerciale coûts croissant dans le temps coût de démantèlement traitement des déchets risque de diffusion de l'arme atomique

2.3.6 Biomasse

forces energie renouvelable (si renouvellement) applicaitons multiples couplage avec le charbon
faiblesse Conflit d'usage avec l'alimentation conflits locales si installations anciennes conflit
d'usage entre les services énergtiques pollutions locales (méthanisation)
opportunités 3eme generation co generation recupération et distribution du biogaz

2.3.7 Hydro

electricité décarbonnée production pilotable production de base moyenne de stockage
faiblesses impacts négatifs sur la faune locale risque d'accident faible exploitation de gisement

3 La raréfaction des ressources fossiles

3.1 Réserves et ressources

Réserves : dépôts ayant été découverts et évalués et ont estime qu'aux conditions de marché en vigueur, leur exploitation est économiquement viable
Ressources : Réserves + dépôts découverts et potentiellement profitables + dépôts non découverts mais prédits sur la base des études géologiques
Différentes mesures des ressources (prouvées, probables, possibles, non découvertes)
Les réserves d'hydrocarbures ne sont pas distribués de façon homogène. ex :

- Amérique centrale et sud , pétrole = Venezuela
- Europe , gaz = Russie

Ces réserves ont évolués dans le temps. Trois types d'entités déclarent leurs réserves : sociétés cotés en bourses, petites sociétés non cotés en bourse et États. Depuis 1980, il y a une multiplication par 2.75 des réserves prouvés de pétrole et de gaz. L'augmentation des réserves est du a deux pays :

- Venezuela : grandes réserves mais de mauvaise qualité (donc ne risque pas de bouleverse le marché du pétrole)
- Canada : Sables bitumineux

3.2 pollutions associées aux énergies fossiles

Extractions

- Pollutions locales
- Rejets de méthane

Raffinage

- Rejets de gaz et de liquides dans l'environnement

Combustion

- Rejet de chaleur
- Pollutions sonores
- Émission de polluants
 - [Pollutions locales] CO : monoxyde de carbone SO₂ : dioxyde de soufre NO_x : oxyde d'azote Composés organiques volatiles PM 2.5 [pollutions globales] CO₂ : dioxyde de carbone CH₄ : méthane

Stockage et transport

- ◆ Charbon : poussières et lessivage
- Pétrole et gaz naturel : fuites