Cours 9 – Théorie de l'oligopole (2è partie)

Duopole répété

PLAN

1. Équilibre de Nash parfait
2. Dilemme du prisonnier répété à l'infini
3. Historique de l'OPEP
4. Jeu infini: Application au cas de l'OPEP

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- Soit Bertrand répété 2 fois : toutes les hypothèses du modèle de Bertrand sont maintenues.
- 2 entreprises, a et b, qui fixent :
  - p^1_a, p^2_a et p^1_b, p^2_b 1, 2 = périodes
- On regarde l'équilibre de Nash parfait (= paire de stratégies qui forment un équilibre de Nash pour la suite du jeu, quelque soit le moment considéré).
- On va définir dès lors une stratégie comme un plan contingent complet (dans chaque circonstance, savoir ce qu'il faut faire).
- Jeu regardé :
- En t = 1 : chaque entreprise fixe son prix puis observe le résultat (paire de prix du marché en même temps que les consommateurs).
- En t = 2 : chaque entreprise fixe son prix, puis les consommateurs font leurs choix.

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- **Stratégie pour la firme a : $(p^1_a, p^2_a(p^1_a, p^1_b))$**
- **a fixe p^1_a puis p^2_a en fonction de la paire de prix en t = 1.**
- **Équilibre de Nash parfait = paire de stratégies:**

$$\Big(\underbrace{p_a^{1*}, p_a^{2*}\big(p_a^{1*}, p_b^{1*}\big)}_{\Updownarrow \; s_a^*};\ \underbrace{p_b^{1*}, p_b^{2*}\big(p_a^{1*}, p_b^{1*}\big)}_{\Updownarrow \; s_b^*}\Big)$$

telle que :

s^*_a optimale pour a étant donné s^*_b

$p^{2*}_a(\ldots)$ optimal pour a ($\Leftrightarrow$ p_a^{2*} tel que $\max_{p_a^2} p_2^a q_2^a$) étant donné $p^{2*}_b(\ldots)$

et vice-versa pour b.

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- En période 2: il s'est passé quelque chose en t = 1 (mais pas de modifications techniques).
- Pour avoir un équilibre de Nash parfait (= équilibre de Nash, à chaque période), les firmes ne peuvent plus toucher au passé : elles essaient d'optimiser le futur:

  Il faut donc maximiser $p^{2*}{}_a(\ldots)$ c'est-à-dire $\max_{p_a^2} p_2^a q_2^a$ (Bertrand ici)

  et idem pour b.
- Il faut que l'équilibre de Nash de deuxième période soit du Bertrand, donc en deuxième période :

  $p^{2*}{}_a(\ldots) = C = p^{2*}{}_b(\ldots)$, car ce qui a eu lieu en première période n'a plus du tout d'importance en deuxième période.

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- En fait les deux périodes sont indépendantes : on ré-optimise tout en début de chaque période sans tenir compte du passé. En sachant qu'en deuxième période (ou en dernière période, s'il y a plus de deux périodes) on veut du Bertrand.
- On va donc essayer de maximiser le profit de première période (car le prix en t = 2 est indépendant de celui en t = 1) : en première période, on va avoir $p^{1*}_a(\ldots) = C = p^{1*}_b(\ldots)$ car on veut toujours du Bertrand.
- Si on regarde un jeu sur N périodes, il ne se passera rien, car on répète toujours Bertrand : d'où équilibre de Nash parfait.

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- Remarque : avant la dernière période, les firmes pourraient se mettre d'accord sur un prix de sorte à ce qu'elles aient des profits positifs. Elles ne se feraient donc pas une politique agressive car sinon leur profit serait nul. Mais ceci est incompatible avec la théorie de Bertrand répétitive : dans ce cadre, on se dit que ça ne sert rien d'être « copain » aujourd'hui car de toute façon on sera « ennemi » demain.
- Remarque : ce qui manque à la théorie de Bertrand séquentiel, c'est que l'on ne connaît pas la dernière période ! (cfr. l'OPEP : on ne sait pas quand est-ce qu'il n'y aura plus de pétrole. Les réserves de pétrole prouvées représenteraient 10% des réserves estimées).
- On n'a donc pas un jeu à N périodes mais plutôt des jeux répétés indéfiniment.

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- Comment traiter cette situation ?
  - En t – 1 : chaque entreprise fixe son prix
  - En t : on observe le résultat (paire de prix du marché) en même temps que les consommateurs qui font leurs choix.
- En t : il existe une probabilité de 1 - δ que le jeu s'arrête en t + 1 et une probabilité δ que le jeu continue en t +1. Donc la probabilité que le jeu ne soit pas fini en t + N est donné par δ^N.
- La fonction d'objectif de chaque firme devient dès lors : $\sum_{t=0}^{\infty} \tilde{\delta}^t \Pi_t(\ldots)$
- jeux infiniment répétés avec taux d'actualisation.

1. EQUILIBRE DE NASH PARFAIT

- Rem.: $\tilde{\delta} = \dfrac{\delta}{1+r}$ avec 1 + r = taux d'actualisation intrinsèque :

  1 euro demain > 1 euro aujourd'hui
  taux de préférence inter-temporel

- $\tilde{\delta}$ tient compte de la probabilité que le jeu s'arrête. Dans ce type de jeu (à horizon infini), il existe toujours un futur : les firmes s'entendent car elles ont intérêt à être copain aujourd'hui pour ne pas être ennemi demain. Le jeux de Bertrand avec N périodes (horizon fini) est différent : en dernière période on ne collabore pas, donc en t – 1, on ne collabore pas, donc en t – 2 …

- En résumé :
  - Soit horizon fini : N périodes,
  - Soit horizon infini : il existe un nombre infini de périodes et la probabilité pour que le jeu s'arrête en t+1 est égal à δ.

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- On a un jeu avec deux joueurs et un organisateur:
  - Chaque joueur mise 100 € ou 0 € indépendamment (= simultanément).
  - Ensuite, l'organisateur ajoute 50% de la mise totale (les 2 mises), il rétrocède ensuite la moitié de ces 150% à chaque joueur.
  - Question : quelle est la stratégie optimale ?

Gains nets :

		II: 100	II: 0
I	100	50, 50	-25, 75
I	0	75, -25	0, 0

  - Jeu de type 'dilemme du prisonnier' : la stratégie dominante est donnée par la paire (0, 0) : quelque que soit la stratégie de j, i a toujours intérêt à jouer la stratégie 0.

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Que se passe-t-il si on dit dès le départ à I et à II que le jeu sera répété avec une probabilité δ ?
- Est-ce que la coopération dans un jeu infini peut être maintenue comme une stratégie individuelle rationnelle ?
- Stratégie = plan contingent complet, c'est-à-dire un plan où on a pris en compte tous les évènements (situations) possibles et que l'on a pris une décision optimale pour chaque évènement.

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Exemples de stratégies :
  - 1) Miser 100 chaque fois;
  - 2) Miser 0 chaque fois;
  - 3) Miser 100 les périodes paires, 0 les périodes impaires;
  - 4) Miser 100 d'abord, puis miser ce que l'autre a misé la période précédente (= mises contingentes (« concordantes »)) à ce que l'on a observé auparavant;
  - 5) Miser 0 d'abord, puis miser ce que l'autre a misé la période précédente;
  - 6) Miser 100 si l'autre a misé 100 sans interruption les N périodes suivantes, sinon miser 0;
  - 7) … nombre infini de stratégies possibles !
- La quatrième stratégie (la 5ème aussi !) est assez rencontrée dans la réalité (stratégie « **TIT FOR TAT** » : œil pour œil, dent pour dent) : en t = 1, on mise 100 ; puis tant que l'autre a misé 100, on mise 100. Dès que l'autre a misé 0, on mise 0 pour toujours (cfr. Je suis gentil avec toi, tant que tu l'es avec moi).

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Remarque : si on a un jeu à horizon fini, cette stratégie ne peut pas être un équilibre de Nash parfait car en dernière période on a toujours intérêt à miser 0.
- Si δ est assez grand (proche de 1 = on est dans le très LT), le couple de stratégies donné par 4) (chacun jouant cette stratégie) est un équilibre de Nash parfait : quelque soit la phase de jeu, la suite du jeu est un équilibre de Nash.
- Idée : au départ, il est optimal de toujours miser 100 (l'autre jouera 100) : si on mise 100, on recevra 50. Si à chaque fois tout le monde mise 100, à chaque période, on reçoit 50. Au total, chacun reçoit :

$$50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots) = 50/(1 - \delta) \quad (\text{avec } \delta < 1\ !)$$

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Par contre, si un des deux joueurs mise 0 en t (l'autre joueur misera 100 car choix simultané : en t, il croit que le premier joueur a misé 100. Mais en t + 1, tous les deux miseront 0), il obtient :

$$50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots + \delta^{t-1}) + 75\,\delta^t + 0$$

$$\text{Or } 50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots) > 50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots + \delta^{t-1}) + 75\,\delta^t$$
$$\Leftrightarrow 50(\delta^t + \delta^{t+1} + \ldots) > 75\,\delta^t$$
$$\Leftrightarrow 50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots) > 75$$
$$\Leftrightarrow 50/(1 - \delta) > 75$$
$$\Leftrightarrow 50 > 75(1 - \delta)$$

- vérifié si et seulement si $\delta > 1/3$ ('$\Leftrightarrow$' si δ proche de 1)
- On a donc si $\delta > 1/3$ un équilibre de Nash parfait car dès que l'un des joueurs arrête de coopérer, l'autre a intérêt à ne plus coopérer non plus.

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- On voit ici que si δ est élevé (proche de 1), c'est-à-dire que on pense que le LT est important (Plus δ est proche de 1, plus la probabilité que le jeu continue la période suivante est élevée et plus le LT est grand!).
- moins on a intérêt à dévier (car punition à LT >> gain à CT).
- Donc, on continue à coopérer.
- Question : la punition est-elle crédible ?
- Dans ce cas-ci, oui car plus personne ne coopère. Dès qu'une des deux firmes dévie, tout le monde mise jusqu'à la fin des temps (arrêt définitif de la coopération) : équilibre de Nash.

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Si quelqu'un dévie en t, les périodes suivantes, il n'y aura plus de coopération et donc il y a une perte de $50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots)$ = punition d'avoir dévier.
- Remarque : on peut avoir des punitions moins fortes : par exemple, on dit qu'il y aura une punition de N périodes si quelqu'un dévie
- Si la punition dure N périodes, elle vaut $50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots + \delta^N)$.
- Celui qui dévie en t, gagne 75. Il faut voir si cela vaut la peine de dévier, c'est-à-dire si le gain à CT est plus élevé que la punition qui s'étale sur N périodes.
- Cela ne vaudra donc pas la peine de dévier si :

$$50(1 + \delta + \delta^2 + \ldots + \delta^N) > 75$$
$$\Leftrightarrow 50(\delta + \delta^2 + \ldots + \delta^N) > 25$$

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Dans ce cas, le problème de savoir si cela vaut la peine de dévier devient :

$50(\delta + \delta^2 + \ldots + \delta^N) > 25$? $\Leftrightarrow$ $50\dfrac{\delta\left(1-\delta^{N+1}\right)}{1-\delta} > 25$

perte gain à LT

- On peut calculer N minimum tel que qu'il y aura coopération, et ce N dépendra négativement de δ.
- Plus δ est petit, plus on devra avoir N important (pour que la perte soit supérieure au gain). On peut montrer (exercice !) que :
  - si $\delta = 1/3 + \varepsilon$ avec ε arbitrairement petit, il faut que N soit égal à l'infini,
  - si $\delta >= ½$, N = 1 suffit,
  - si $\delta = 2/5$, N = 2 suffit.

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Applications :
  (rem. : les mêmes conclusions s'appliquent à Cournot et à Bertrand)
  - $p = 1 – q$ et coûts nuls
  - **Monopole** : max pq d'où $p = ½$ et $q = ½$
  - **Cartel** : $p1 = p2 = ½$, d'où $q1 = q2 = ¼$
    exemple : en $t = 1$, $p1 = ½$ et on continue tant que chacun coopère sinon Bertrand pour toujours (dès que l'un ne coopère plus) : $p = C$ et $\Pi = 0$ (Nash parfait car $\Pi = 0$ pour toujours)
  - S'il y a coopération (dans le cartel) : Gain sur la période infinie = $\frac{1}{2}.\frac{1}{4}.\frac{1}{1-\delta}$
  - S'il n y a pas de coopération : Gain sur la période infinie = $\frac{1}{4}+0$
    - (1/4 car on s'octroie l'autre moitié du marché en vendant à un prix inférieur à ½. En fait ici, on est dans un cas limite, on pose $p = ½$, mais il suffit de fixer $p = ½ - \varepsilon$, ε arbitrairement petit);
    - (0 car après plus rien ! la firme 2 réagit et baisse également son prix : résultat : $p1 = p2 = C$ et $\Pi = 0$)

2. DILEMME DU PRISONNIER REPETE A L'INFINI

- Il y a aura donc absence de coopération si gain à CT est supérieur à la perte de LT :
- $\frac{1}{4} > \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{1-\delta}$ c'est-à-dire si δ <= ½.
- Equilibre de Nash parfait car la menace (= non-gain) est crédible. En outre plus le futur est lointain, plus la menace est crédible et plus on a un intérêt individuel à coopérer ensemble.
- Résumé :
  - En statique : équilibre de Nash = (0, 0)
  - Avec répétition : possibilité de coopération individuellement rationnelle.

3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- 1960: création à Caracas (Venezuela) de l'OPEP par les 5 principaux exportateurs de pétrole de l'époque : Arabie Saoudite, Irak, Iran, Koweït, Venezuela.
- Jusqu'en 1975: 8 autres nations se joignent au groupe initial :
  Qatar (1961); Libye & Indonésie (1962); Emirats Arabes Unis (1967); Algérie (1969); Nigeria (1971); Equateur (1973); Gabon (1975).
- A cette époque les pays du Proche Orient producteurs de pétrole songent à dicter leur loi aux compagnies pétrolières qui exploitent leurs richesses.
- Depuis 1950: Cartel des 7 'Majors' (Standard Oil, Royal Dutch Shell, Mobil, Gulf, B.P. et Standard Oil of California) sur le marché pétrolier.
- Premier chef d'état à engager une logique de contrôle progressif des richesses est le Shah d'Iran.

3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- De nombreuses années furent nécessaires pour préparer le terrain afin d'établir le cartel (de l'OPEP) des années 1970.
- NB: Cartel signifie que ces pays ont convenu ensemble des méthodes de contrôle de la quantité de pétrole à mettre en marché pour faire augmenter les prix.
- Les pays de l'OPEP commencèrent par exproprier les multinationales (= 7 Majors) établies chez eux, les payant souvent avec les profits ou les rentes que ces dernières leur versaient régulièrement auparavant.
- Ayant ainsi récupéré le contrôle de leurs richesses naturelles, les pays producteurs établirent ensuite un cartel international sur la production du pétrole.

3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- En 1973, quelques jours après la guerre du Kippour, des négociations devaient s'ouvrir à Vienne, entre les pays de l'OPEP et les compagnies pétrolières.
- Elles ne s'ouvriront pas. Pays arabes et représentants des compagnies pétrolières ne parviendront pas à s'entendre sur le prix du baril.
- L'OPEP avait compris le poids politique et stratégique du pétrole dans une période de croissance et décréta une baisse de la production et une augmentation au quintuple des prix du pétrole brut.
- Les pays consommateurs vont devoir se priver et découvrir que l'énergie a un prix (Dimanche sans voitures !).

3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- En France le gouvernement Messmer lance alors un programme d'économie, décide de promouvoir l'économie nucléaire, tout en passant des accords de gré à gré avec l'Arabie Saoudite.
- Mais l'inflation est à son comble, et très rapidement la crise énergétique va entraîner une crise économique.
- Au plus haut de son influence sur l'approvisionnement mondial en pétrole, l'OPEP avait fait monter le prix du baril de pétrole jusqu'à à 34$ en octobre 1981 (il était à 2,9$ en juin 1973 avant le premier choc pétrolier).
- Depuis lors, les pays industrialisés ont diminué leur consommation, pratiqué des politiques d'économie d'énergie, accéléré leur programme nucléaire et d'autres pays sont devenus producteurs.

3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- Le cartel a paru ainsi perdre de sa vigueur, et ce, d'autant plus, que la zizanie s'est installée en son sein avec, en 1980-88, une terrible guerre entre l'Irak et l'Iran, 2 de ses membres importants.
- Un embargo commercial est décidé par l'ONU contre l'Irak en août 1990, qui instaure le programme "pétrole contre nourriture".
- Ce système permet à ce pays de vendre un peu de brut pour acheter, sous strict contrôle de l'ONU, des vivres, des médicaments et des biens de première nécessité.
- L'Irak est donc exclu des plafonds de production de l'organisation. Ceci posera problème car en effet, ce pays, qui possède les secondes réserves de pétrole brut les plus importantes du monde après l'Arabie Saoudite et qui ne peut rien exporter, aurait pu, grâce à sa production, détendre le marché en 1999-2000 si les restrictions avaient été levées.

3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- En novembre 1997, l'OPEP se réunit à Djakarta et relève sa production de 10 % en ne comptant pas compte de la crise asiatique, ce qui provoque l'effondrement des cours de 40 %.
- Elle décide, en mars 1999, de réduire la production de 1,7 million de barils par jour (b/j) afin de faire remonter les prix du brut.
- En mars 2000, la production augmente pour stabiliser les cours, qui ont triplé en quelques mois. L'Iran, ne s'associant pas à cet accord, augmente sa production de son côté.
- Suite à la montée continue entre 1999 et 2000 des prix du baril, un mécontentement mondial qui secoue les gouvernements, l'OPEP décide, lors d'une conférence ministérielle tenue à Vienne en septembre 2000, d'augmenter sa production, (alors de 25,4 millions de b/j) de 800000 b/j dès le 1er octobre 2000.

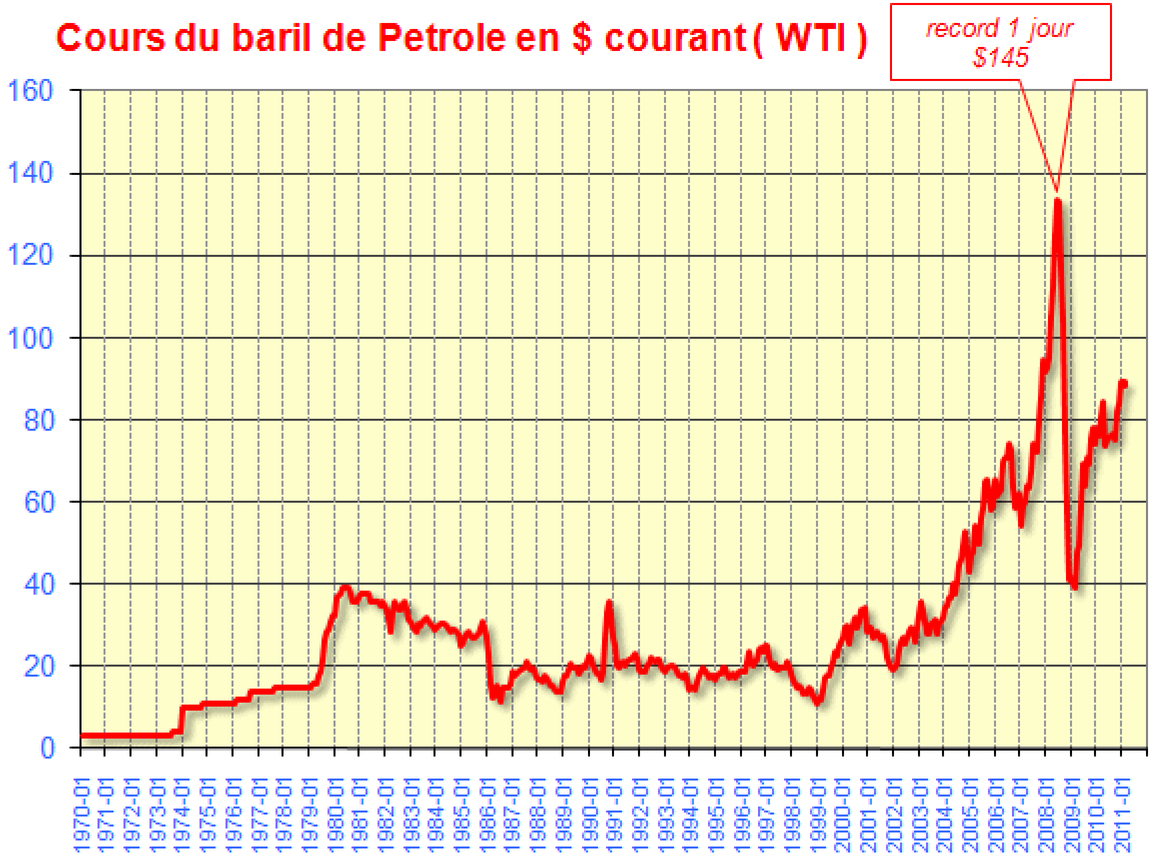
3. HISTORIQUE DE L'OPEP

- Quoi qu'il en soit, l'OPEP tient à garder son indépendance face aux Etats-Unis et ne veut pas céder à la pression des pays industrialisés qui cherchent à faire baisser le prix du baril de pétrole.
- Comme le souligne l'OPEP, qui ne s'estime pas la seule responsable de la flambée des prix, "les pays industrialisés doivent baisser leurs taxes à leur niveau national."

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- L'association de l'OPEP compte aujourd'hui onze membres et son siège est basé à Vienne, en Autriche.
- Evolution du cours du pétrole:
  - 10$ avant le Premier choc pétrolier;
  - 34$ avec la Guerre du Kippour;
  - 55$ avec la Guerre Iran-Irak;
  - 28$ lors de la Guerre du Golfe;
  - 10-11$ en 1998 (en $ constant le cours du baril est ramené à sa valeur de 1910);
  - plus de 30$ en 2000; 24$ mi-2002;
  - 38$ Irak war II;
  - Juillet 2008: 148$; today: 93$.

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP



Source: http://france-inflation.com/graph_oil.php

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- Le poids des intérêts du pétrole: Irak+Iran+Arabie Saoudite
- Au Moyen-Orient, ces trois pays représentent déjà 50% des réserves mondiales connues à la fin du XXème siècle
- Eléments importants caractérisant ce marché :
  - Demande variable (aléatoire) + offre NOPEP;
  - NB: ces 2 éléments font que l'élasticité à CT est largement inférieur à celle à LT;
  - Tricherie (ventes secrètes);
  - Différentiation de produits;
  - Capacités de production excédentaires;
  - Hétérogénéité des δ:
    - coût marginal
    - production par rapport aux réserves
    - capacité d'absorption.


DRI-FIT
PARIS
Fly
Emirates


SPAIN
ITALY
MALTA
TUNISIA
MOROCCO
A L G E R I A
LIBYA
WESTERN SAHARA
MAURITANIA
MALI
NIGER
ALGERIA
POPULATION

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- Pays de l'OPEP, 2 catégories de pays:
- Low-absorbers : PNB/habitant très élevé;
  - On ne peut plus investir beaucoup dans le pays (on ne doit pas dépenser ce que l'on gagne). Mais on veut que ça dure : recyclage des pétro-dollars. Il s'agit de pays avec des δ élevés. Pourquoi ? Car on n'a pas intérêt à gagner plus. Les réserves pétrolières sont énormes : on n'a pas intérêt à gagner beaucoup maintenant pour ne rien gagner après.
- High-absorbers : δ beaucoup plus faible car:
  - Grande population, balance courante déficitaire,…

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- Il faut donc permettre des quotas plus grands à ceux qui ont un δ plus faible. De la sorte, il existe moins de risques que ces pays dévient.
- L'Arabie Saoudite = producteur résiduel (Swing Producer). Dans les années 80, le prix du pétrole en termes réels a augmenté. La demande a diminué étant donné notamment les mesures d'économie d'énergie (cfr. demande plus élastique à long-terme) et l'offre des pays non-OPEP (= NOPEP) qui se sont mis à produire du pétrole
(car p est plus élevé et donc $p - C > 0$).
- Pour permettre de maintenir des prix élevés, il fallait que l'Offre des pays OPEP diminue :

$$\underset{\downarrow\downarrow}{O_{OPEP}} = \underset{\downarrow}{D_{TOTALE}} - \underset{\uparrow}{O_{NOPEP}}$$

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- Arabie Saoudite a le plus souffert de cette situation : sa production de pétrole est passée de 10 millions de barils à 2 millions (soit 20% de sa capacité de production en 1985). Si la situation continuait, l'Arabie Saoudite n'aurait plus produit du tout ! Donc, ils ont dit : soit on diminue les prix, soit on redistribue les quotas.
- Les autres membres de l'OPEP n'ont pas voulu une redistribution des quotas : l'Arabie Saoudite s'est fâchée (!) et a entamé une guerre des prix en 1986 en innondant les marchés. Résultat : le prix du baril est tombé à 7$, ce qui était une catastrophe pour les pays à faible δ.
- Finalement, les autres membres de l'OPEP ont compris et ont accepté une réallocation des quotas et une stabilisation du prix à 15-18$, ceci afin de ne pas trop faire diminuer la demande et de limiter l'offre des pays NOPEP caractérisés par des coûts de production du pétrole plus élevés (rem. : si demande diminue et offre NOPEP augmente, pouvoir du cartel de l'OPEP diminue).

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- Arabie Saoudite a mené une guerre des prix non pas pour gagner deux fois plus à CT mais pour gagner plus dans le LT.
- Modèle théorique : si on triche, on perd à LT.
- Le problème, en pratique, réside dans le fait qu'il est difficile de savoir qui triche !
- Par exemple, si le prix du pétrole diminue, est-ce du au fait que l'offre augmente étant donné qu'un producteur triche en ne respectant pas ses quotas, ou est-ce du à une baisse de la demande (cfr. demande aléatoire)?
- Il est d'autant plus difficile de repérer le tricheur que le marché est aléatoire :
- $p = 1 - q1 - q2 + \eta$ est-ce q2 qui est trop élevé ou η ?

4. JEU INFINI: APPLICATION AU CAS DE L'OPEP

- Remarque : il n'est pas nécessaire d'observer le prix de l'autre pour voir s'il a triché ou non.
- En effet, si $q1 = q2 = ¼$ et $p = 1 – q1 – q2$, alors $p = ¾ - q2$.
- Pour voir si l'autre a triché, on regarde si $q2 = ¾-p$.
- Problème : si on suppose que personne ne triche, on peut attribuer à η la baisse du prix (composante aléatoire). Si tout le monde se dit que de toute façon on attribue à η la baisse de prix, on va tricher (on ne sait pas repérer le tricheur !).
- Dans ce cas, il faut une guerre des prix pour crédibiliser la menace contre la tricherie et pour maintenir le Cartel.
- Remarque : la collusion est d'autant plus facile que :
  - δ élevé;
  - détecter la tricherie est facile.