

# Options réelles et industrie pétrolière

**Axel Pierru**

*Institut français du pétrole*

# Les options réelles dans l'industrie pétrolière: premiers pas (années 80)

Travaux de Paddock, Siegel et Smith:

A quel prix acquérir un permis d'exploration?

⇒ Exploration / développement : option composée

▷ **Valeur de l'option d'exploration**: espérance de la valeur des réserves découvertes (non développées) moins celle du coût d'exploration

(incertitudes géologique et variabilité des coûts sont des risques spécifiques)

▷ **Valeur de réserves non développées**: valeur de l'option représentée par le droit de développer ces réserves

## La décision de développement vue comme une option

Option sur action	Réserves non développées
Prix de l'action	Valeur des réserves développées (actualisées selon durée du développement)
Volatilité du prix de l'action	Volatilité de la valeur des réserves développées
Prix d'exercice	Coût unitaire de développement
Maturité	Date de restitution
Dividende	Revenu net de production moins déplétion



Etude empirique (federal lease sale n°62, 1980, 21 blocks)

# Premières utilisation de la théorie des options (années 90): évaluation et stratégie

## Exemples d'utilisation (expérimentales) de la théorie des options

### ▷ Texaco

*concession dans un pays en voie de développement*

### ▷ Anadarko

*Utilisation future d'une nouvelle technologie de complétion sous-marine*

Anadarko "seeks to maximize enterprise value by maintaining a strong balance sheet and applying option theory to assist investment decision-making"

Rapport annuel 2001 d'Anadarko

+ Statoil, BP, Shell, Schlumberger ...

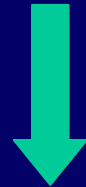
## Paramètres influant la valeur des actifs

▷ *Volatilité du sous-jacent, valeur de certaines clauses contractuelles, valeur de l'information ...*

## Recherches et expérimentations actuelles:

### Prise en compte combinée des incertitudes techniques et de marché

La valeur d'un champ non développé est une espérance de valeur d'option



une information nouvelle est susceptible de faire évoluer l'incertitude prise en compte a priori pour ce calcul d'espérance

(i.e. les distributions des différents paramètres définissent la valeur d'option)

exemple: forage d'un puits supplémentaire ...



Quelle est la valeur de cette information?

## Deux exemples de travaux récents:

- ▷ École des mines de Paris et Schlumberger:

*Valeur d'un travail de diaggraphie avant workover sur puits pétrolier*

- ▷ PUC-Rio et Petrobras:

*Choix entre plusieurs schémas de développement*

# Éléments de comparaison des deux approches

## Méthodes conventionnelles de calcul de VAN

- ▷ *Hypothèse nécessaire sur l'espérance du prix du brut*
  - ▷ *Ajustement au risque du taux d'actualisation*
- (+ problème de l'ajustement du taux au timing effectif de l'investissement)*

## Options réelles

- ▷ *Moins de données requises*
- ▷ *utilisation de valeurs de marché*
- ▷ *calculs plus complexes*

# Conclusions

- ▷ Valeur de marché ou valeur économique?
- ▷ Valeur de l'information: ne pas opposer options réelles et autres approches

*théorie de la décision, programmation dynamique*

- ▷ Complexité des méthodes mises en oeuvre

*Copulas, algorithmes génétiques ...*