

PROJET DE RECHERCHE – N°77 / P-N GIRAUD

« Modélisation de la trajectoire de production et de prix d'une ressource épuisable prenant en compte les contraintes géologiques (« under the ground ») »

L'incompréhension règne entre géologues et ingénieurs pétroliers d'une part, économistes d'autre part quant à une question pourtant importante, celle du pic ou du plateau de la production de pétrole conventionnel.

D'un côté un grand nombre de géologues défend la thèse de la prépondérance des facteurs géologiques et techniques dans l'évolution de la production pétrolière mondiale. Pour eux, prenant la suite du géologue King Hubbert, le "peak oil" est principalement déterminé par des facteurs situés "under the ground".

Les économistes rétorquent que c'est faire des hypothèses bien irréalistes quant aux stratégies d'exploration des firmes. En particulier l'hypothèse que les variations de prix ne sont pas susceptibles d'accélérer ou de ralentir les efforts d'exploration donc les découvertes, et par conséquent la courbe de production.

Tenter de concilier les deux approches, en intégrant dans des modèles économiques, les contraintes jugées importantes par les géologues et les ingénieurs pétroliers, tel est l'objectif de cette recherche.

Soulignons qu'elle s'inscrit dans un ensemble de recherches visant la construction de nouveaux outils formels et appliqués de représentation du prix des commodités minérales. La question de la réconciliation des géologues et des économistes a déjà été traitée dans le cadre d'un modèle multi agent, par une recherche menée conjointement par Pierre Noël Giraud et une équipe de chercheurs de la RD d'EDF actuellement dirigée par Bogdan Enacheanu. Ce modèle est en cours de publication et peut être consulté (cf biblio).

Plus généralement ses recherches comprennent aussi celle menée par Jean-Michel Lasry, Pierre Louis Lions et leurs assistants dans le domaine de l'application des jeux à champ moyens aux modèles de commodité.

La recherche proposée vise à compléter cet ensemble en traitant l'intégration des contraintes géologiques et techniques dans un modèle analytique de contrôle optimal.

On pourra ainsi s'affranchir du caractère nécessairement ad hoc d'un modèle de simulation multi agent. On espère contribuer ainsi à trouver un terrain de discussions fertile entre géologues et économistes sur la question de l'évolution de la production pétrolière.

L'intérêt académique du projet est double. Intégrer les contraintes géologiques et techniques » dans un modèle analytique n'a à notre connaissance pas été fait, du moins à l'échelle de ce que nous envisageons, à savoir l'intégration de l'essentiel des contraintes qui justifient la théorie de pic de Hubbert : le caractère logistique de la courbe des découvertes cumulées en fonction de l'effort d'exploration cumulé, le profil technique de l'exploitation d'un champ, et de les combiner avec des hypothèses de rationalité des comportements d'exploration et de mise en production. Le modèle analytique permettra également de traiter diverses situations de structures de marché : concurrentielle, monopole myope, monopole à anticipation parfaite, planificateurs bénévoles.

Techniquement on s'appuiera sur la résolution d'équations différentielles et aux dérivées partielles, décrivant des problèmes de contrôle optimal.