

L'extraction du pétrole à ciel ouvert

RICHARD GEORGE

Certains sables du Canada renferment plus de pétrole que n'en contiennent tous les gisements d'Arabie saoudite. On sait aujourd'hui exploiter ces ressources de façon rentable.

On a longtemps assimilé le «pétrole» au pétrole brut, mélange liquide d'hydrocarbures qui filtre à travers les couches poreuses du sous-sol et jaillit généreusement des trous de sonde. Toutefois une bonne partie des réserves pétrolières mondiales se présente sous la forme, moins directement utilisable, d'une substance noire et visqueuse, nommée bitume, qui s'écoule difficilement entre les grains de sable et de certains schistes (des boues

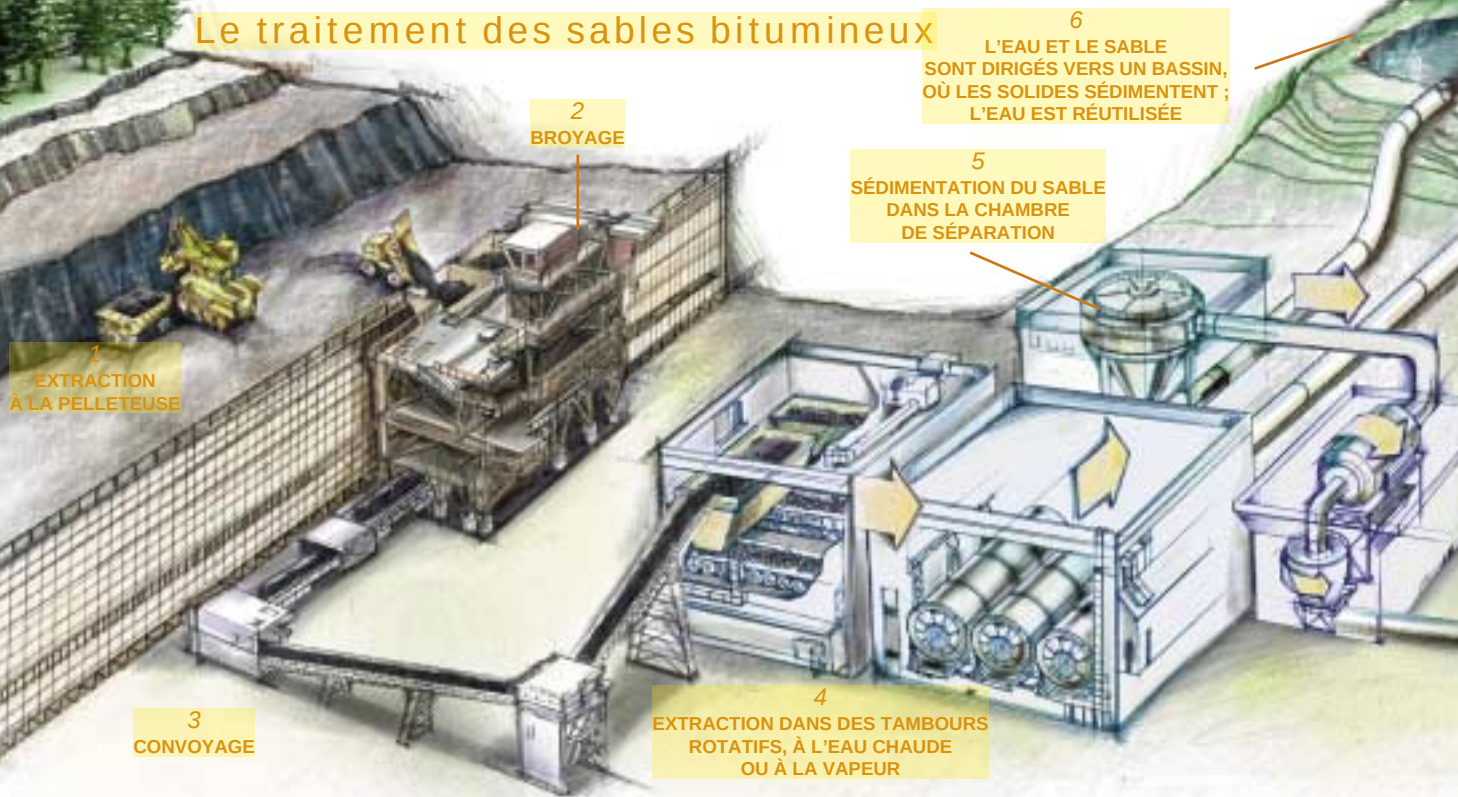
solidifiées). Des sociétés apprennent à récupérer ce pétrole dans des mines à ciel ouvert.

Creuser le sol pour en extraire ensuite du pétrole semble plus difficile que forer un puits et pomper du pétrole brut, mais les formes non classiques du pétrole sont si abondantes qu'on ne peut les négliger. Dans la seule province d'Alberta, au Canada, les méthodes actuelles de traitement récupéreraient 41 milliards de tonnes de sables asphaltiques, soit plus que les réserves de pétrole (publiées) de l'Ara-

bie saoudite. Les schistes bitumineux semblent moins abondants, mais l'Australie en contient au moins 3,8 milliards de tonnes, et l'Estonie, le Brésil, la Suède, les États-Unis et la Chine en possèdent également de grandes quantités. Au total, ces sables et ces schistes des quatre coins du Globe renfermeraient plusieurs centaines de milliards de tonnes de pétrole.

Quelle part de ces réserves serait récupérable de manière rentable? On l'ignore, car le traitement nécessaire pour transformer les sables asphal-

Le traitement des sables bitumineux



tiques et les schistes bitumineux en produits pétroliers utilisables est techniquement complexe.

Depuis des siècles, les indigènes du Nord de la province d'Alberta utilisaient le bitume suintant des berges de la rivière Athabaska pour colmater les fuites de leurs canoës. Dès 1893, le gouvernement canadien finança des études sur les «sables goudronnés» de l'Athabaska, qui semblaient être une source prometteuse de pétrole. Puis, en 1920, Karl Clark, du Conseil de recherche de l'Alberta, découvrit un moyen pratique de séparer le bitume du sable : après avoir introduit, dans la machine à laver familiale, une pellette d'asphalte additionnée d'eau chaude et de soude caustique, il constata que le bitume flottait à la surface du mélange sous forme d'une mousse qu'il pouvait ensuite écumer.

L'idée de Clark resta négligée jusqu'en 1967, quand l'ancêtre de la Société Suncor Energy, la Société Great Canadian Oil Sands, mit à son programme industriel l'exploitation des sables asphaltiques. La hausse des cours du pétrole, durant les années 1970, favorisa cette

coûteuse entreprise, mais diverses pannes du matériel d'excavation contrarièrent le travail des mineurs jusqu'en 1992 ; la Société Suncor modernisa alors ses équipements.

Ces cinq dernières années, mes collègues ont ainsi extrait du pétrole de mines à ciel ouvert à un prix qui n'est pas supérieur à celui du pétrole brut. Notre production a augmenté de 38 pour cent : nous vendons annuellement 3,8 millions de tonnes de ce pétrole tiré des mines. Cette croissance, partiellement limitée par les préoccupations écologiques, pourrait encore augmenter considérablement : nous nous préoccuons notamment du traitement des résidus, nommés «produits de queue». Les grains les plus gros, qui se déposent rapidement dans une boue d'eau et de sable, sont directement rejetés dans le sol, mais l'eau contient également de nombreuses particules en suspension ; nous devons la conserver dans de grands bassins de rétention, afin d'éviter la pollution des cours d'eau environnants. Spontanément, ces minuscules résidus mettraient des siècles à se déposer, mais nos ingénieurs ont découvert que l'ajout de gypse (du sulfate de calcium extrait du pétrole) dans les bassins réduit à une ou deux décennies le temps de décantation de ces résidus. Le sol perturbé semble alors retrouver un état proche de son état naturel. Notre société consacre un



COUVERTS DE BITUME, les grains de sables asphaltiques ressemblent à du marc de café.

sixième de son chiffre d'affaires à la lutte contre la pollution.

Une nouvelle technique évite ces problèmes et permet, en principe, d'atteindre les gisements trop profonds pour être exploités à ciel ouvert : on draine le pétrole de ces sables en injectant de la vapeur dans le sol. Une fois chauffé, le bitume se fluidifie, formant sous le site d'injection une nappe que l'on ramène en surface à l'aide d'un matériel de forage classique. Ce procédé de «drainage par gravité assisté par vapeur» est aujourd'hui testé par des compagnies pétrolières telles que la Société Alberta Energy. Nous prévoyons de l'utiliser.

Nos ingénieurs mettent également au point un système qui extrait le pétrole de roches broyées en les chauffant dans un gigantesque four cylindrique. Bien que cette technique ne convienne pas pour les sables asphaltiques, elle semble utile pour le traitement des schistes bitumineux. Si le site de démonstration que nous construisons avec nos partenaires australiens fait ses preuves, une industrie des schistes bitumineux pourrait se développer en Australie durant la prochaine décennie.

Ainsi, alors que la production de pétrole classique décline, les schistes bitumineux et les sables asphaltiques pourraient devenir une source d'énergie importante du siècle à venir.

Richard GEORGE est président de la Société Suncor Energy.

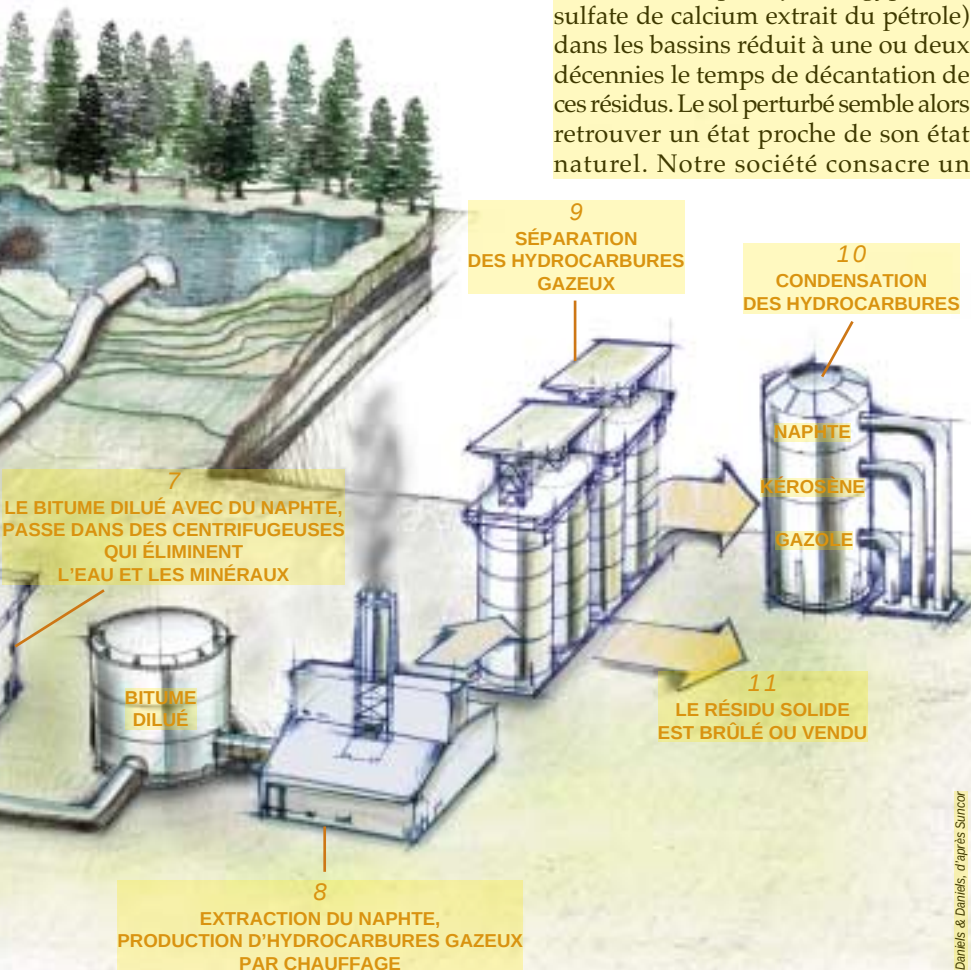
Richard L. George, *Canada's Oil Sands: The Unconventional Alternatives*, in *Hart's Petroleum Engineer International*, pp. 33-36, mai 1997.

Site Internet de Suncor Energy :

<http://www.suncor.com>

Site Internet Syncrude :

<http://www.syncrude.com>



Daniels & Daniels, d'après Suncor

La production du pétrole au XXI^e siècle

ROGER ANDERSON

De récents perfectionnements de l'imagerie souterraine, du forage téléguidé et de l'exploitation sous-marine permettront de mieux récupérer le pétrole.

En 2010, les économies mondiales auront besoin de 1,4 milliard de tonnes de pétrole de plus que n'en produira sans doute l'industrie pétrolière. Un tel écart entre l'offre et la demande (près de la moitié de tout le pétrole extrait en 1997) risque de conduire à une flambée des prix, à une récession économique, voire à des guerres.

Toutefois, quatre innovations majeures faciliteront la découverte de nouveaux gisements et accroîtront spectaculairement la proportion de pétrole – le «taux de récupération» – que l'on peut extraire des gisements actuels à un coût raisonnable. Si ces techniques sont mises en œuvre dans les cinq prochaines années, elles augmenteront la pro-

duction mondiale de plus de 20 pour cent. Une adaptation aussi rapide peut sembler ambitieuse pour une industrie où les inventions ne s'imposent qu'après 10 à 20 ans, mais ce changement sera aiguillonné par de formidables enjeux économiques.

Par exemple, ces deux dernières années, le Groupe Elf a découvert des gisements géants au large des côtes de l'Afrique de l'Ouest. L'exploitation se fera par les nouvelles techniques évoquées ici. Les autres grandes compagnies adoptant des techniques analogues, elles pourraient fournir, vers 2010, un supplément de 0,7 milliard de tonnes par an.

1. LES MÉTHODES SISMIQUES analysent des séries de plans verticaux et conduisent à l'identification des strates souterraines et à l'édification d'un modèle tridimensionnel du sous-sol. Pour obtenir ces images, on émet des ondes sonores à partir de la surface : ces ondes se réfléchissent sur les interfaces des diverses couches ; roches ordinaires, roches imbibées de pétrole, gisements de pétrole (en brun foncé), masses d'eau (en bleu) ou volumes de gaz naturel (en jaune). À partir des échos, captés par une batterie de microphones, on construit des images qui servent à optimiser le forage des puits.

