

A la conquête de l'Or Noir...

Les sciences de l'Amont Pétrolier vont de lagéophysique à la mécanique des fluides en passant par la géologie, la géochimie ou la résistance des matériaux.

Précisions en guise de vulgarisation...



Christophe GERARD (N95)

Diplômé de l'école du Pétrole et des Moteurs (DEG99)

Actuellement Ingénieur Réservoir Consultant pour BEICIP-FRANLAB, filiale de consulting de l'Institut Français du Pétrole.

En charge d'études de réservoir et support technique aux clients, il assure également la formation d'ingénieurs sur les logiciels de simulation de réservoir du groupe IFP.

*email : christophe.gerard@beicip.fr
web site : www.beicip.fr*

L'origine des gisements d'hydrocarbures

Le pétrole - et le gaz naturel - trouvent leur origine dans la dégradation de matières organiques diverses : plancton, végétaux, animaux, etc. Dans des eaux pauvres en oxygène - comme les fonds lacustres et les mers fermées - ces matières organiques se trouvent protégées. Elles forment alors des vases noirâtres qui peuvent s'accumuler progressivement pendant des millions d'années, sur des dizaines voire des centaines de mètres d'épaisseur. Enfouies dans des sédiments peu perméables, ces vases se transforment donnant naissance à des assemblages macromoléculaires de produits carbonés que l'on nomme kérogène. Par leur charge, les nouveaux sédiments qui viennent s'entasser compactent ceux qui sont déjà là et le tout est entraîné à des profondeurs importantes où la température est plus élevée. Le kérogène y subit un craquage donnant naissance à des molécules plus ou moins courtes, formées exclusivement de carbone et d'hydrogène et appelées hydrocarbures. Il s'agit d'un mélange gaz/huile qui prend naissance dans une roche généralement argileuse et appelée roche mère.

Le pétrole ne se trouve généralement pas là où il a pris naissance. Les roches sédimentaires sont imprégnées d'eau; aussi le pétrole (et a fortiori le gaz), plus léger que l'eau,

a-t-il tendance à se déplacer vers des zones où la pression est plus faible, c'est-à-dire vers la surface. Si, au cours de sa migration, le pétrole rencontre une couche imperméable, il est arrêté (ou piégé). L'existence d'un gisement suppose donc que le pétrole ait pu se former mais qu'ensuite une proportion suffisante se trouve rassemblée dans un piège.

Le piège le plus classique est l'anticlinal, qui est une structure en forme de dôme. Si la roche qui occupe la partie supérieure du dôme est imperméable, elle bloque la montée du pétrole (ou du gaz naturel) qui se rassemble au-dessous, dans les pores de la couche perméable la plus proche constituant le piège.

Contrairement à une image répandue, un gisement de pétrole ne se présente pas comme une sorte de lac souterrain : mélangé à de l'eau et à du gaz dissous, le pétrole occupe les interstices microscopiques d'une roche poreuse, et le terme de nappe de pétrole est tout à fait impropre. La comparaison avec une éponge serait sans doute meilleure: une éponge très rigide puisqu'il s'agit d'une roche !

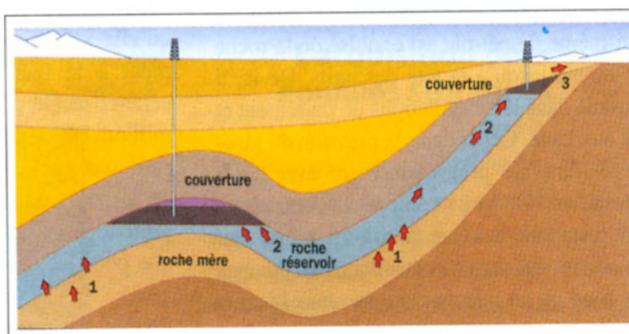
L'exploration pétrolière

L'exploration pétrolière a pour objet l'étude des structures, les pièges, dans lesquels les hydrocarbures ont pu s'accumuler. Aucune méthode ne garantit encore aujourd'hui le succès et l'exploration reste un art incertain, même si les avancées techniques les plus récentes réduisent sensiblement l'incertitu-

de, et donc le risque inhérent à la recherche pétrolière.

Partant de l'observation de la surface du sol, le géologue dresse une première esquisse de la configuration du sous-sol. Il s'appuiera pour cela sur des repérages aériens, ou par satellites, pour localiser des structures éventuelles (plissements, anticlinaux, failles...), et imaginer leurs prolongements dans le sous-sol. Sur le terrain, le géologue récolte ensuite des échantillons, qui seront analysés pour déterminer la nature et l'âge des roches du sous-sol, paramètres décisifs dans la présomption d'existence de gisements.

Les études géophysiques, utilisables aussi bien à terre qu'en mer, apportent des renseignements précieux sur la disposition des couches profondes du sous-sol et sur les pièges à hydrocarbures. Elles s'appuient essentiellement sur la sismique. Lire l'article dans ce dossier "La sismique : échographie du sol" de P. CANAL.



Lorsque des cibles potentielles ont été décelées, il faut les forer. Et là, les dépenses deviennent rapidement importantes, surtout lorsque ces cibles se trouvent à des grandes profondeurs ou dans des zones très inhospitalières (Sibérie, zones arctiques ou désertiques, grands fonds...) Ainsi, pour atteindre une profondeur de 3 000 m, il faut forer pendant deux à trois mois, suivant la dureté des

