Institut Universitaire de Technologie

Technologie en génie pétrolier

Niveau : Première année

Exposé en Génie des réservoirs

Thème : l'exploration pétrolière

Présenté par :

Ali Assoumane Mamane Bachir

Chargé du cours :

Mr Zakaria Halidou Abdou Salam

Plan de l’exposé

Introduction

1. Permis de recherche
2. La prospection
3. Modélisation du bassin
4. Le forage
5. La diagraphie
6. Le test de formation

Conclusion

Introduction

L'exploration pétrolière nécessite des connaissances en géographie, en géologie et en géophysique. Après avoir choisi une zone intéressante, on procède à des levés géophysiques et à des mesures afin d'obtenir une évaluation précise des formations en profondeurs

1. Permis de recherche

Tout commence en général par un appel d'offres international, lancé par l'Etat d'un pays qui souhaitera valoriser au mieux les richesses de son sous-sol, donc de sélectionner les compagnies pétrolières qui lui présenteront les meilleures conditions. La compagnie retenue disposera d'une licence d'exploration lui donnant le droit exclusif de rechercher du pétrole, d'extraire celui-ci pour évaluation, de poursuivre les opérations etd'exécuter les travaux nécessaires.

2. La prospection

L'exploration pétrolière commence par l'identification d'indices permettant de supposer où se trouve le pétrole et en quelle quantité. Géologue et géophysicien collaborent à cette recherche minutieuse qui commence à la surface de la terre pour descendre vers le sous-sol.

➢ L'observation de la surface

C'est la première étape, qui permet de repérer les zones sédimentaires méritant d'être étudiées. Les géologues utilisent des photographies aériennes et des images par satellites puis vont sur le terrain examiner les affleurements. Ensuite l'analyse en laboratoire d'échantillons de roche prélevés permet de déterminer l'âge et la nature des sédiments afin de connaitre les parties à explorer.

➢ Etude de la profondeur

Il s'agit essentiellement d'accumuler des données sismiques riches en informations grâce à la sismique réflexion. Ces données sont obtenues à l'aide des camions vibrateurs qui émettent des ondes sismiques. Ces dernières traversent les couches de la Terre en profondeur et sont réfléchies à la surface à chaque fois qu'il y a changement de milieu où elles sont captées par les géophones installés par des topographes en surface. Les signaux

recueillis en surface sont traités par de puissants logiciels de calcul qui reconstituent l'image du sous-sol (section sismique). Les vibrations sont converties en signaux électriques et transmises par câble au camion laboratoire situé à quelques km des camions vibrateurs. Les signaux arrivent en mode numérique dans le but d'avoir le maximum de données. Ce camion laboratoire est équipé de géants écrans d'ordinateurs qui gèrent et contrôlent toutes les acquisitions sismiques de terrain. Les informations analysées puis enregistrées sur support magnétique sont envoyées à une station située au niveau de la base de vie là où elles subiront un traitement grâce à des logiciels très performants. Après traitement, l'image obtenue en 2D apparaît comme une coupe géologique (section géologique). Celle obtenue en 3D donne une meilleure vision géologique en profondeur.

Pour mieux apprécier la qualité des images, les données obtenues subissent un traitement préliminaire avant d'être transférées au centre de traitement final où elles subiront un traitement plus complet grâce à des ordinateurs très puissants.Toutes ces données sont centralisées au niveau d'une station équipée de logiciels très performants et seront interprétées par le géologue et le géophysicien. On aboutit à des coupes géologiques cohérentes où un certain nombre de structures sont identifiées et peuvent faire l'objet de prospects.

3. Modélisation du bassin

Pour choisir les prospects, une équipe travaille sur des ordinateurs munis des logiciels performants afin de caractériser et de modéliser qualitativement et quantitativement, la formation des hydrocarbures et des dépôts sédimentaires. Elle permet aussi d'estimer les voies de migration de ces hydrocarbures depuis leur zone de formation vers les pièges. Après les différentes interprétations, on connait mieux le potentiel pétrolier et l'estimation des réserves. L'équipe se concerte et les managers décident des prospects jugés économiquement intéressants pour les proposer au forage.

4. Le forage

Le forage d'exploration ou sondage est une étape très importante qui permet de mieux connaitre les formations géologiques, la présence d'indices et aussi estimer les potentialités.

On enregistre les paramètres suivant le poids de l'outil, la vitesse d'avancement, les paramètres de la boue, l'examen de déblais.

- la boue de forage joue un rôle très important dans la réalisation d'un forage car elle permet de récupérer les cuttings en surface pour leur analyse.
- L'examen des déblais de forage : Ce sont les morceaux de roche broyée qui remontent avec la boue pendant le forage. Les géologues les récupèrent sur des tamis vibrants, les lavent de la boue qui les imprègne. Les déblais passent ensuite au laboratoire où ils examinés afin de déterminer s'il y a présence ou pas d'hydrocarbures.

Le géologue arrive à observer les indices mais le doute survient, et pour être certain, il faudra confirmer impérativement par l'opération de diagraphie.

5. La diagraphie

C'est une méthode permettant de déterminer la nature de la roche, sa saturation en fluide, sa porosité ainsi que sa perméabilité.

Cette technique consiste à faire descendre une sonde reliée à la cabine d'enregistrement par un câble électrique et la faire remonter en enregistrant les paramètres physico-chimiques des roches traversées. Elle permet une approche de l'évolution verticale du faciès de la roche, les caractéristiques des réservoirs, la nature des fluides…

Une interprétation rapide de ces données se fait sur site de forage par des géophysiciens ; Ces données sont complémentaires avec celles de géologie de surface, il est établit alors un log complet avec toutes les informations concernant les terrains, les réservoirs et les fluides rencontrés au cours du forage. Elles sont aussitôt transmises au centre de calcul pour examen et prise de décision éventuelle. Après interprétation, il y a apparition des indices, c'est un présage pour l'existence des hydrocarbures d'où la nécessité de passer au test de formation.

6. Test de formation

Le test de formation est une opération qui consiste à mettre les couches supposées réservoirs en situation de débit. Ainsi les hydrocarbures peuvent être observés en surface.

C’est le moment tant attendu, l’étape cruciale qui confirmera pratiquement la présence du pétrole.

Conclusion

Les travaux de l’exploration pétrolière nécessitent des équipements et logiciels sophistiqués ainsi que des ingénieurs qualifiés. Pour cela, différentes équipes sont déployées sur le terrain telles des topographes,des géographes, des géologues, des géophysiciens, afin de mener à bien les travaux de recherche.

Bibliographie

- Vidéo exploration pétrolière /Sonatrach

- Coursdeforageetproduction/ItdDiffa