

# PROBLEME DE PERTE AU NIVEAU DE RESERVOIR DEVONIEN F3 DANS LE CHAMPS D'ALRAR, cas de puits foré en UBD

Réalisé par: KABAZ Abderrahmane, KADRI Fouaz et TAIBI Hadj Ahmed

Encadrés de la part: Mr.KHELIFA

## INTRODUCTION

Les hydrocarbures devront couvrir 90% de la demande énergétique de l'Algérie, les réserves actuelles des gisements conventionnels ne suffiraient plus pour répondre aux ces besoins. Pour exploiter ces richesses on procède au forage qui est le plus coûteux du processus d'exploitation de cette énergie, dans l'objectif est la réalisation d'un puits, conformément au programme fourni, dans les meilleures conditions techniques et économiques. Le forage en underbalance a reçu plus d'attention au cours des dernières années, cette technique est adaptée pour faire face a des défis de vieillissement des champs de pétrole: la production est en baisse, et la pression du réservoir est réduite, bien que le forage conventionnel n'atteint pas les mêmes résultats. L'objectif principal de notre travail est de faire une présentation sur l'UBD et de faire une étude technique et économique cas de champ d'ALRAR puits foré en UBD et à la fin nous voulons proposer une solution pour remédier au problème des pertes totale qui a lieu pendant la neutralisation de puits.

## C'est quoi l'UBD?

L'underbalance est une technique de forage où la pression de fond est intentionnellement maintenue à une valeur inférieure à la pression de réservoir, selon une  $\Delta p$  (draw down) désirée durant toute l'opération de forage et en cours des manœuvres, qui est la différence entre la pression du gisement et la pression au fond du puits, exprimé en pourcentage par rapport à la pression de gisement:  $(P_g - P_f) * 100 / P_g$   
 Si l'opération UBD est bien réalisée, on aura l'intrusion des fluides de formation à l'intérieur du puits et un acheminement vers la surface, la boue ne fonctionne pas comme une barrière contre la pression de formation.



## Pour quoi l'Underbalanced Drilling?

- ✓ Réduction du coût du puits (ROP élevé, durée de vie de l'outil prolongée, temps de DST réduit, l'acidification du réservoir éliminé).
- ✓ Élimination des problèmes de forage (coincement par pression différentielle, pertes de circulation).
- ✓ Réduction de l'endommagement du réservoir (augmentation de la production et de la récupération, réduction de la pression d'injection dans les puits injecteurs).
- ✓ Transmission des informations du réservoir en temps réel.
- ✓ Amélioration de la sécurité et protection de l'environnement par la réduction des émissions de produits polluants.

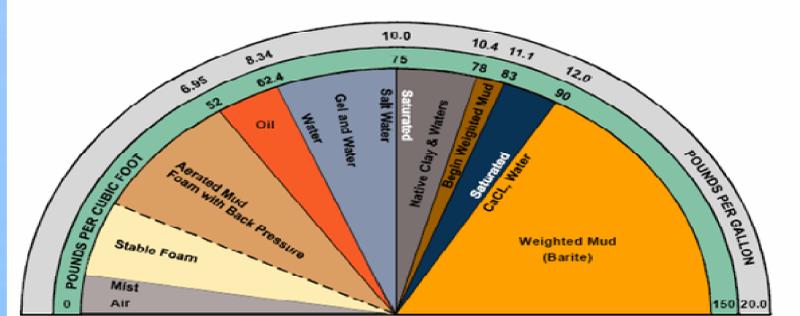
## Comment réaliser la condition d'UBD ?

**Par Ph induite**  
 l'ajout d'une phase gazeuse (gaz naturel, N<sub>2</sub>, air) à la phase liquide.

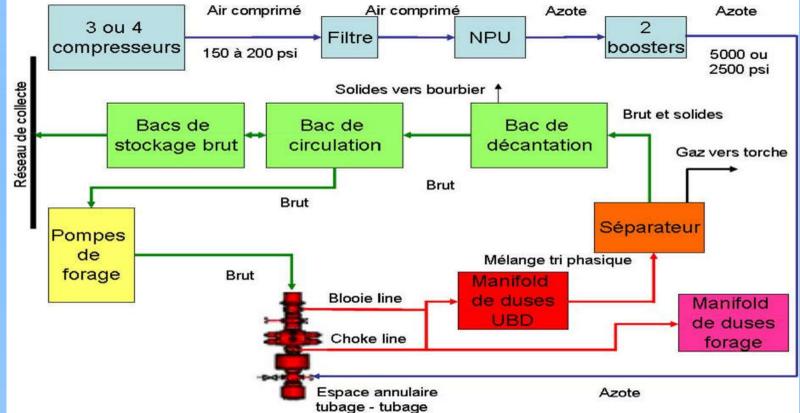
**Par Ph naturelle**  
 la pression de réservoir est très grande à la pression de la boue.

Le système liquide choisi dépend du BHP désiré, et de sa compatibilité avec le fluide produit... les systèmes de fluides employés en UBD sont:  
**Systèmes des fluides conventionnels:** utilisé dans la formation ou la  $P_g$  est suffisamment haute, des fluides monophasiques propres tels que l'eau, le gasoil et le brut.  
**Systèmes des fluides gazéifiés :** une combinaison de liquide et de gaz où le liquide est la phase continue ( gaz naturel, de l'air ou l'azote).  
**Systèmes utilisant la mousse :** même principe+ un surfactants générant la mousse (stabilité nécessaire), la phase continue est la phase liquide .  
**Système utilisant le mist :** la phase continue est la phase gazeuse, le liquide est suspendu dans le milieu sous forme de gouttelettes.  
**Opérations a l'air :** le forage utilise le gaz comme fluide de forage, il peut être l'air, l'azote, le gaz naturel, le CO<sub>2</sub> ou une combinaison gazeuse.

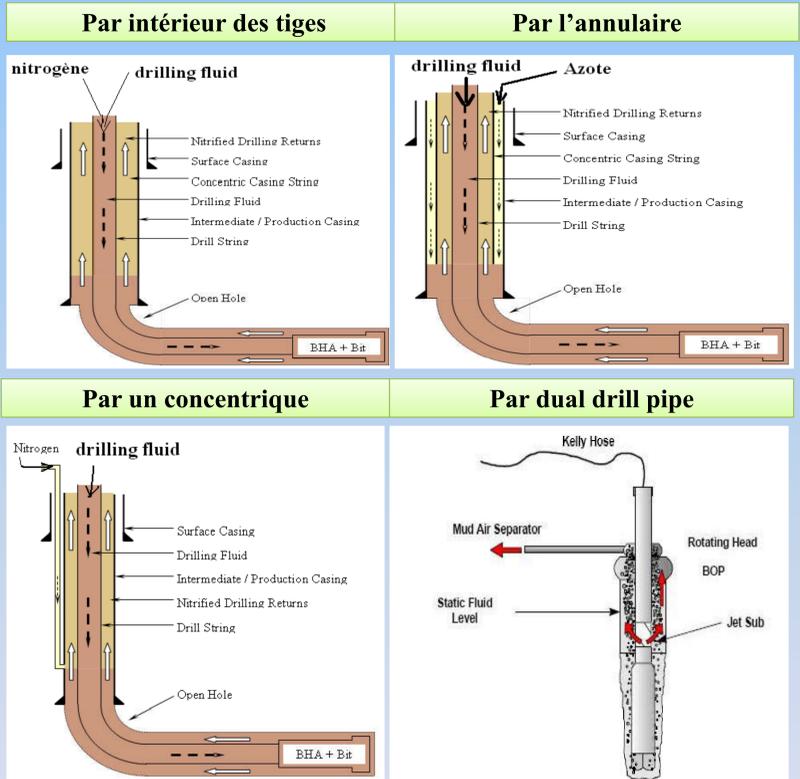
## Classification Des Fluides De Forages Selon Les Densités



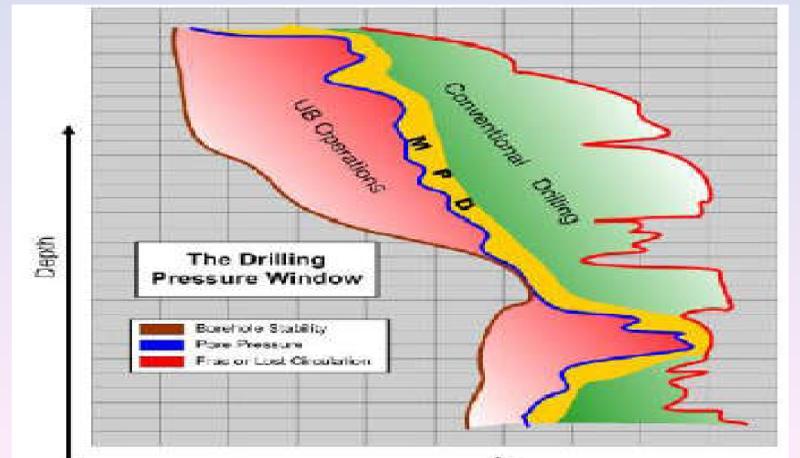
## CIRCUIT D'INJECTION



## TECHNIQUES D'INJECTION



## Limitation du forage en Underbalance



## INTERET DU DEVONIEN F-3

Le champs d'ALRAR est mené d'un programme de développement complémentaire de gaz, le réservoir Dévonien F-3 est épais et producteur, représenté par un banc de grès de 30 à 40m d'épaisseur, de composition lithologique variable. La série sédimentaire du Dévonien F-3 traversée par sondage, montre un réservoir relativement hétérogène de la base au sommet :  
 ❖ **La partie basale** présente une intense quartzification du réservoir, due à des transformations physico - chimique (diagenèse) ayant affecté la sédimentation et qui ont contribué à la compaction de ce niveau. Les porosités sont relativement faibles, elles varient de 3 à 5% et les perméabilités sont souvent inférieures à 0.1mD.  
 ❖ **La partie supérieure** est composée de grès friables, avec de meilleures caractéristiques de réservoir. Elle est formée de grès non silicifiés, avec des porosités variables de 10 à 15 % et des perméabilités atteignant parfois 552 MD.



## Risques et conditions particulière de forage en UBD

La pression du réservoir dévonien F3 actuellement est à **101 bar**, (pression initiale été de **234kg/cm<sup>2</sup>**). Le réservoir sera foré en UBD avec une boue de densité comprise entre **0.38- 0.82sg** le contrôle de la densité est important durant cette phase et une densité élevée peut entraîner des pertes de boue et/ou colmatage (par LCM) du réservoir dévonien F3. L'application de modélisation d'écoulement multiphasé pour la conception du puits en UBD est indispensable pour déterminer une fenêtre opérationnelle, peu des programmes peuvent être adaptés pour étudier le forage underbalance, quelques compagnies ont modifié les programmes existants d'écoulement de production et de canalisation selon des opérations underbalance. Parmi des programmes disponibles Wellflo7.

## OU EST LE PROBLEME?

Les objectifs principaux pour l'usage de la technologie de forage en underbalance sont de réduire au minimum la perte de fluide dans la formation dévonienne qui est habituellement provoquée par des techniques de forage conventionnelles. Des pertes partielles commence à apparaitre lorsque le fluide dans le puits transférait par des étapes à partir du système homogène biphasé de l'azote et du brut au monophasé du brut seulement, c'est à dire une augmentation de l'ECD engendre les pertes à une certain valeur différente d'un puits à un autre. La stratégie de neutralisation de puits est appliquée en augmentant l'ECD par des étapes afin de stabiliser la production de gaz et faire montée la garniture de forage a la surface pour que le liner 4 1/2" peut être descendu et cimenté en place avec le ciment léger, mais aucun succès et les des pertes deviennent totale a une certaine valeur d'ECD, Il n'y avait beaucoup de puits foré conventionnel pour les comparer avec les résultats d'UBD ; cependant cela prend habituellement beaucoup de temps pour forer dans la section de réservoir tout en essayant de traiter les pertes et par conséquent affaiblissement de réservoir. **Notre travail est au cours du développement pour trouver des remèdes et recommandation pour faire face au problème posé**