

Université Kasdi Merbah Ouargla



Faculté des hydrocarbures énergies renouvelables et sciences de la terre et de l'univers

Département de forage des hydrocarbures

MEMOIRE

Pour obtenir le Diplôme de Master

Option: Forage

Présenté Par:

BAA OMAR -MAKHLOUF ISSAM- HACHOUF MOSTEFA

-THEME-

**ETUDE DE PERTES DE CIRCULATION
DANS LA PHASE $8^{1/2}$ DANS LA REGION DE
RHOURE ELHAMRA**

APPLICATION SUR LE PUIT RHA QZH -1

Soutenu le : 29 / 05 / 2014 devant la commission d'examen

Jury:

Présidente:	DAOUI HAFSA	Univ. Ouargla
Rapporteur:	BRAHMIA ALLAOUA	Univ. Ouargla
Examinatrice:	REZAIGUIA YAMINA	Univ. Ouargla

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions le bon Dieu de nous avoir donné la puissance pour terminer nos études.

Nous tenons à remercier en premier lieu notre encadreur Mr. BRAHMIA ALLAOUA pour ses remarques, ses conseils considérables et ces critiques constructives.

Nos remerciements vont également à tous les personnels du chantier NABORS 677 (Faouzi, Lakhdar) et les superviseurs de SONATRACH (Ilyas, Rabeh, Ismail) et les travailleurs de BAKER (Mouhamed, Fares) qui nous ont beaucoup aidé à réaliser ce travail dans des bonnes conditions.

Et spécialement nous remercions chaleureusement nos frères : Hassen, Walid, Hamza, Omar, Kamel, Ahmed, Boudjemaa, Miloud, Yacine, Nabil, Sedik.

Ainsi qu'à tous ceux qui ont aidé nous soit de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Issam +Omar+ Moustafa

Dédicace

Nous dédions ce modeste travail En premier lieu
aux plus chères personnes sur cette terre : nos
parents pour leur amour, dévouement, confiance,
encouragement et soutien pendant toutes les années
d'études.

Sans oublier notre promoteur BRAHMIA ALLAOUA qui a
consenti beaucoup de sacrifice pour nous permettre de
réaliser nos objectifs.

à nous amis surtout ceux qui nous avons connus
pendant les années de nos études. Sans oublier :
Bassam, Sami, Khaled, Mokhtar, Mouhamed.

MOSTEFA + ISSAM + OMAR

Liste des tableaux

Numéro du tableau	Titre du tableau	page
Tableau I-1	Coordonnées d'implantation (UTM)	2
Tableau I-2	Fiche technique : Rhourde El Hamra QZH-1 / RHA QZH-1	4
Tableau IV.1	les pertes partielles dans la phase $8^{1/2}$	27
Tableau IV.2	les pertes totales dans la phase $8^{1/2}$	28

Listes des figures

Numéro de figure	Titre de figure	page
Figure I.1	carte de situation du sondage RHA QZH-1	3
Figure II.1	Filtrat en fonction de la perte de circulation	5
Figure II.2	Formations à perte	6
Figure II.3	Formation caverneuse	8
Figure II.4	Effet de la densité et la profondeur sur la pression de fond	10
Figure II.5	les causes de perte de circulation	12
Figure III-1	comparaison de la capacité de colmatage avec des fractures	15
Figure III.2	Qualification du perte	18
Figure III.3	Mise en place du bouchon de ciment	21
Figure III.4	Opération Squeeze	22
Figure IV.1	État d'équilibre	31

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale	1
Chapitre I : Partie Géologie	
I-1 Présentation de la région	2
I-1-1 Situation géographique	2
I-1-2 Localisation du puits RHA QZH-1	2
I-1-3 Coordonnées d'implantation (UTM)	2
I-1-4 But du sondage	3
Chapitre II : Généralités sur les pertes	
II - 1 Pertes de circulation	5
II - 2 Formations susceptibles de perdre	5
II- 2-1 Les formations non consolidées ou perméables.....	6
II- 2-2 Les formations fracturées naturellement	7
II - 2-3 Les formations fragiles	7
II-2-4 Les formations cavernueuses.....	7
II -3 Principaux types des pertes.....	8
II -3-1 Pertes partielles.....	8
II -3-2 Perte totale	8
a- Pertes naturelles	8
b- Pertes par craquage.....	9
II- 4 Les indices de perte de circulation.....	9
II -5 Conséquences de la perte de circulation	9
II-6 Les causes principales de la perte de circulation.....	10
II-6-1 Cause liée avec les caractéristiques de la boue.....	10
a- Pression au sein de la boue trop	11

III-5-1	Caractéristiques des laitiers destinées pour bouchon de ciment.....	21
III-6	Squeeze du ciment.....	22
III-6 -1	Squeeze par hésitation.....	22
III-6 -2	Squeeze en continu.....	22
III-7	Les mesures possibles pour empêcher les pertes.....	23
III-7-1	mesures préventives pour empêcher les pertes de circulation.....	23
III-7-2	mesures curatives pour empêcher les pertes de circulation.....	23
III-8	Bilan des volumes.....	
Chapitre IV : Pertes au niveau du puits RHA QZH-1		27
IV-1	Perte partielle au niveau du puits RHAQZH-1.....	27
IV-1-1	Les remèdes des pertes partielles.....	27
A-	pour les pertes partielles non importantes.....	28
B-	pour les pertes importantes ou totales.....	28
IV-2	Perte Totale au niveau du puits RHAQZH-1.....	28
IV-2-1	Les remèdes des pertes totales.....	29
IV-3	Données sur le puits RHAQZH-1.....	29
•	Calcul de la masse de ciment.....	30
•	Calcul du volume d'eau de gâchage.....	30
•	Calcul de la hauteur de ciment.....	31
•	Calcul de la hauteur du spacer.....	31
•	Calcul de la hauteur de boue de chasse.....	31
•	Calcul volume de boue de chasse.....	32
Conclusion générale et recommandation		34
Bibliographie		
Résumé		

Introduction générale :

Pendant la réalisation d'un puits de forage, des difficultés de tout ordre peuvent surgir et retarder l'avancement du forage.

Les pertes de circulation (ou perte de retour) sont l'un des problèmes qui se manifestent souvent dans l'une des phases de l'architecture du puits.

Ce problème, est la conséquence logique des déséquilibres de pression existante ou créée entre le milieu traversé et le fluide utilisé en forage,

Les pertes de circulation sont définies comme la perte totale ou partielle du fluide de forage ou du laitier de ciment dans les formations de forte perméabilité, cavernueuses ou fissurées soit naturellement soit durant le forage.

Notre étude porte sur le problème de pertes de circulation rencontré au cours de l'opération de forage de la phase 8^{1/2} dans le puits RHA QZH-1, foré par ENAFOR 28 situé dans le champ de Rhroud El Hamra. Notre travail se divise en quatre chapitres.

Le chapitre I, une présentation sur la région de Rhourde El Hamra a été introduite ; des généralités sur le problème de pertes de circulation sont indiquées dans le chapitre II ; le chapitre III est consacré sur les traitements et la procédure de colmatage des pertes ; dans le chapitre IV, une étude sur les pertes au niveau du puits RHA QZH-1 a été réalisée ainsi que les remèdes utilisés. Enfin nous avons terminés notre travail par une conclusion générale et des recommandations.

Chapitre I

Partie Géologie

I-1 Présentation de la région :**I-1-1 Situation géographique :**

La région de Rhourde El Hamra, située dans la partie nord de la province Sud Est Triasique, a été le siège d'importants mouvements tectoniques qui avaient généré des trends structuraux majeurs de direction Nord Est / Sud Ouest à Toual, Rhourde Nouss, Rhourde Adra, Brides et El Taïb et de direction Nord-Sud à Hamra, Ramade, Gassi Touil, Hassi Chergui et Hassi Touareg.

De Hassi Messaoud prendre la route goudronnée vers In Amenas sur une distance de 227Km, tourner à gauche en suivant le goudron vers la base de vie Rhourde Nouss SH-DP sur une distance de 33Km puis suivre la route goudronnée qui mène au Mederba sur une distance de 24,2km, puis tourner à gauche en suivant la route goudronnée qui mène au puits RHA-1 sur une distance de 4,5Km, ensuite tourner à droite en suivant l'itinéraire jalonné sur une distance de 250m ; se trouve le forage RHA QZH-1 (figure I.1). [4] ;

I-1-2 Localisation du puits RHA QZH-1 :

Le puits vertical **RHA QZH-1** s'inscrit dans le cadre d'exploration du champ de RHOURE EL HAMRA, il se situe sur la culmination anticlinale sud ouest de l'axe structural de Rhourde el Hamra à 0,63Km au sud ouest du puits RHA-1. Il est situé au point de tire 1307 de la ligne sismique 94RHA03. [4] ;

I-1-3 Coordonnées d'implantation (UTM) :

RHA QZH-1 est situé à 0,63Km au sud ouest du puits RHA-1.

Tableau I-1 : Coordonnées d'implantation

RHA QZH-1		
	UTM	Géographiques
X	293959.84m	Long : 06°51' 54.764" E
Y	3314304.64m	Lat : 29°56' 40.5736"N
Elévation	Z table =265m / Z sol =256 m	
Ellipsoïde	Clark : 1880, North Sahara Datum	
Projection	UTM, Fuseau 32	

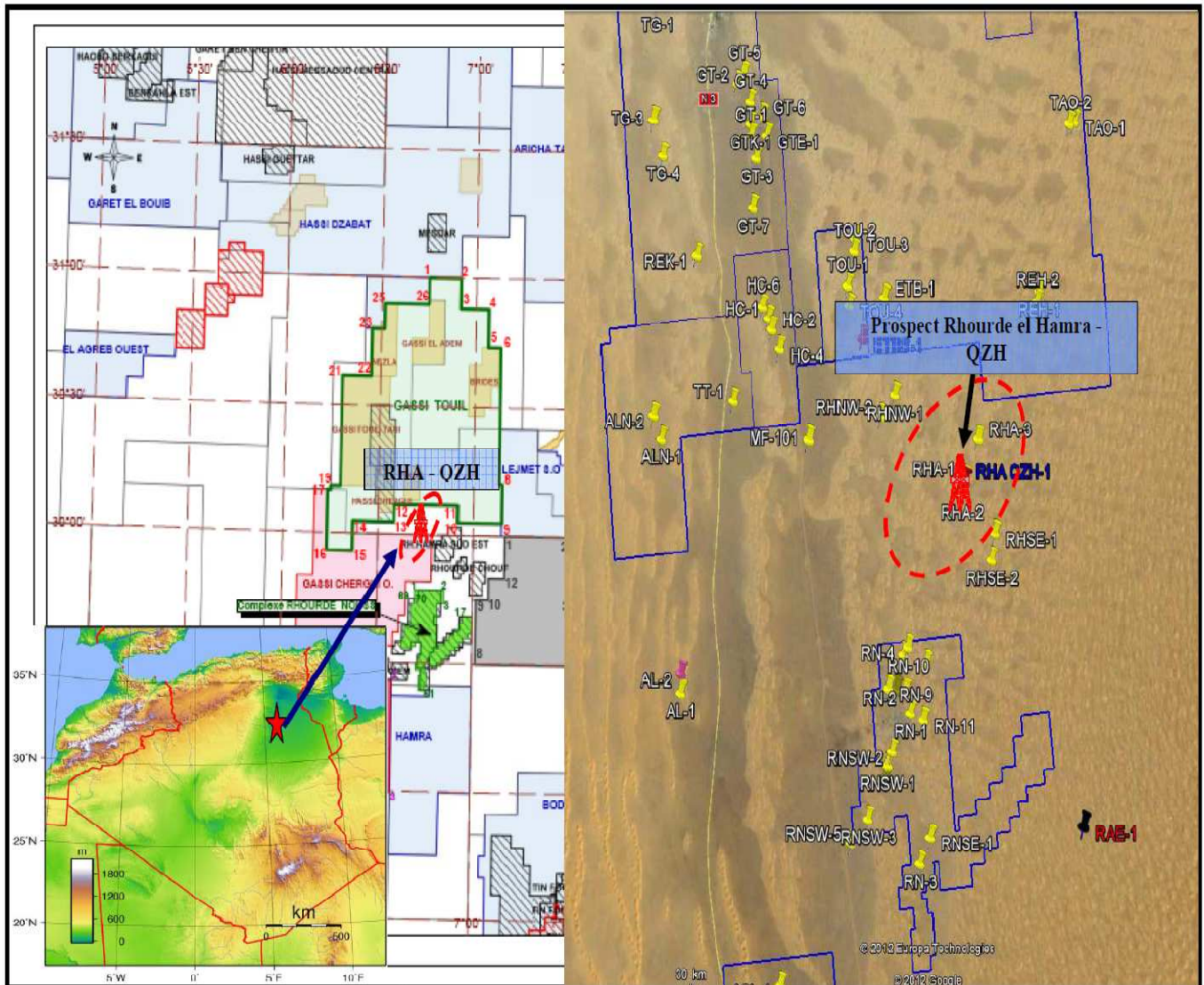


Fig.1 : Carte de situation du sondage RHA QZH-1

Figure I.1 carte de situation du sondage RHA QZH-1

I-1-4 But du sondage :

Le sondage d’exploration RHA QZH-1, est proposé dans le cadre du volet exploration du périmètre Rhourde Nous-In Amedjane pour explorer le potentiel en hydrocarbures des niveaux réservoirs du Trias carbonaté, des unités gréseuses du Silurien argilo-gréseux (F6-B1, A2, A1, M2 et M1) et des réservoirs de l’Ordovicien (Grés d’Ouargla - Quartzites de Hamra).

Tableau I .2 : Fiche technique : Rhourde El Hamra QZH-1 / RHA QZH-1

Bassin	Berkine	
Permis	Gassi Touil	
Bloc	246 – Périmètre Rhourde Nouss-In Amedjane	
Classification du prospect [Exploration, Délimitation]	Exploration des unités argilo-gréseuses du Silurien-F6 et du réservoir des Quartzites de Hamra .	
Emplacement	A 0,63km au Sud Ouest du puits RHA-1, à 1,49Km au Nord Ouest du puits RHA-2 et à 17Km au Nord Ouest de RC-1	
Contrôle sismique	Ligne sismique 94RHA03 , PT 1307	
Coordonnées géographiques	Long: 06°51' 54.764" E Latitude:29°56' 40.5736"N	
Coordonnées UTM N° Fuseau 32	X= 293959.84 Y= 3 314304.64	
Altitude (m)	Zs: 256m	Zt: 265m
Objectifs pétroliers principaux	Silurien F6-A2 et F6-M2 Quartzites de Hamra	-3156m /-3319m -4098m
Objectifs pétroliers secondaires	ENF28 Trias carbonaté (TC) Grès d'Oued Saret (GOS)	-2600m -3836m
Profondeur finale prévue		-/+ 4476m
Formation d'arrêt de forage	Grès d'El Atchane	
Durée de forage estimée	3 mois	
Appareil de forage	ENF36	

Chapitre II

Généralités Sur les pertes

II-1 Pertes de circulation :

Les pertes de circulation (ou perte de retour) sont la conséquence logique des déséquilibres de pression, existante ou créés, entre le milieu traversé et le fluide utilisé en forage.

Les pertes de circulation sont définies comme la perte totale ou partielle du fluide de forage ou du laitier de ciment dans les formations de forte perméabilité, cavernueuses ou fissurées soit naturellement soit durant le forage (figure II.2).

Les pertes de circulation ne devrait pas être confondue avec les pertes de filtrat, cela est indiqués sur la figure II.1 qui présente la relation du procédé du filtrat avec la porosité primaire, et aussi comment la perte de circulation puisse arriver dans les formations avec la porosité primaire et secondaire. [8] ;

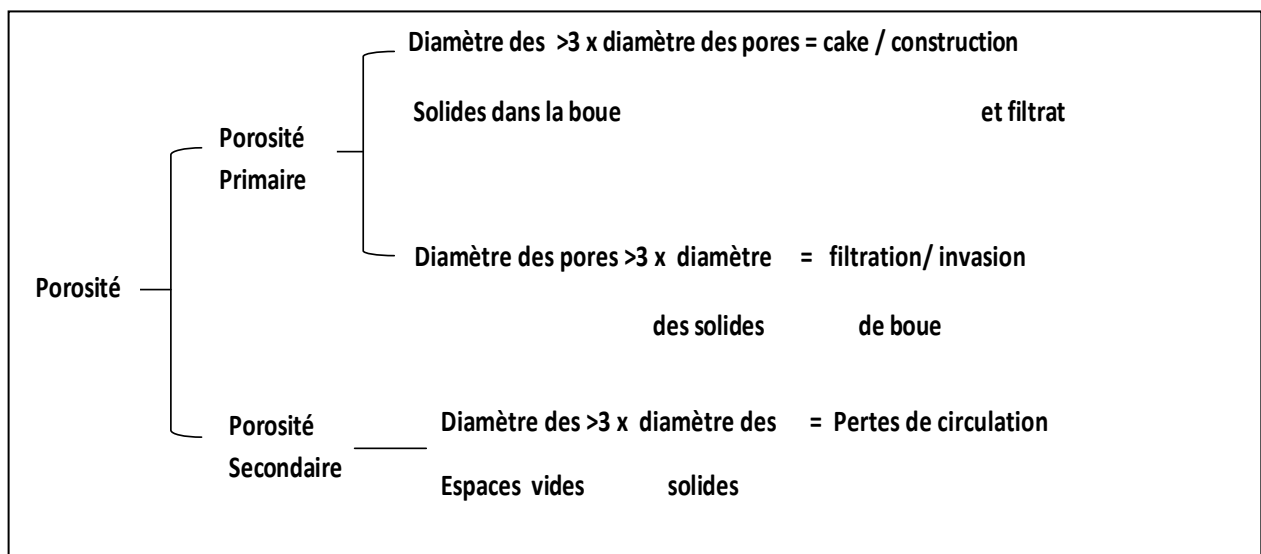


Figure II.1 Filtrat en fonction de la perte de circulation

II-2 Formations susceptibles de perdre :

Il existe quatre catégories de formation offrant des possibilités de pertes, ces sont classées par ordre de gravité croissant :

- les formations non consolidées ou très perméables,
- les formations fracturées naturellement,
- les formations fragiles
- les formations cavernueuses

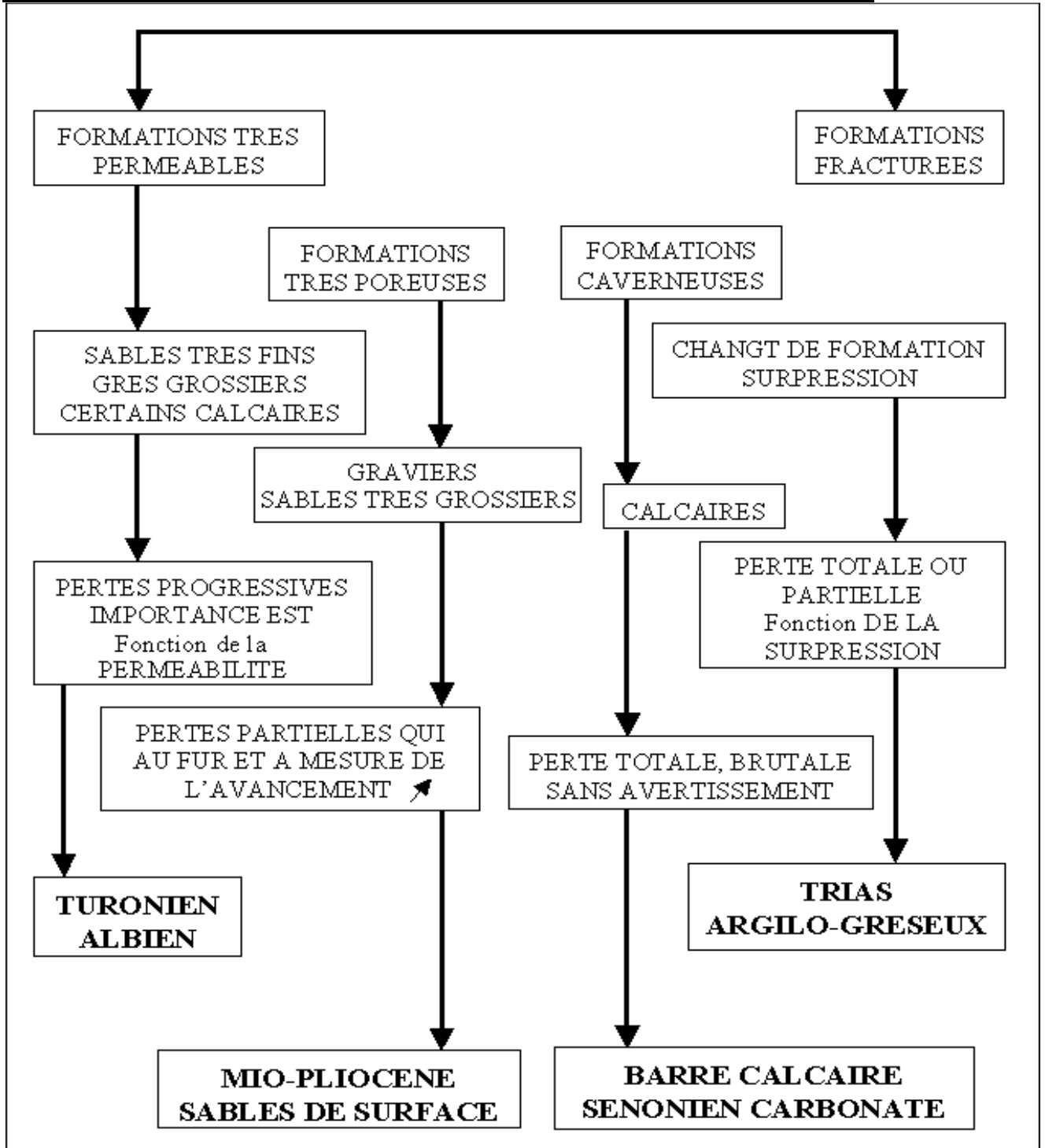


Figure II.2 : Formations à perte

II-2-1 les formations non consolidées ou perméables :

Bien qu'il soit impossible de déterminer exactement la formation capable d'arrêter la boue, il faut retenir que, pour qu'il y ait perte il est nécessaire que les ouvertures des pores soient plus grandes que les dimensions des particules de boue.

L'élément solide d'une boue n'entre pas dans les pores des couches ordinairement rencontrées telles que les argiles, les marnes ou les sables de perméabilité normale. Par contre certaines couches laissent pénétrer les phases liquides et solides de la boue en offrant des ouvertures suffisantes :

Chapitre II :

Généralités sur les pertes

- les sables grossiers : contenant des particules de grandes dimensions, se rencontrent le plus souvent à de faibles profondeurs et constituent des terrains très perméables et peu compactés.
- les graviers : contiennent un nombre insuffisant de petites particules (petits graviers ou sables) permettant d'empêcher les pertes.
- les réservoirs gréseux : les pertes dans ces zones sont des pertes par filtration. Ces dernières seront contrôlées de très près de façon à minimiser le rayon d'invasion de la formation par le fluide de forage. On réduira le plus possible le filtrat de la boue par un choix très strict des produits à utiliser dans la boue.
- les dolomies : ce sont très souvent des couches très peu consolidées s'effritant très facilement sous l'action de l'outil et sujettes à des pertes de boue.

II-2-2 Les formations fracturées naturellement :

Certaines couches rocheuses sont souvent fissurées par suite des pressions de compaction dues à l'enfouissement (pression géostatique).

II - 2-3 Les formations fragiles :

Elles sont sensibles aux fractures provoquées ; ce sont préférentiellement des terrains de faible structure comme les argiles.

II-2-4 Les formations cavernueuses :

Elles se présentent surtout dans les terrains calcaires par suite du phénomène de dissolution. Dans ces zones cavernueuses, les chemins de passage du fluide sont généralement de très grande surface et constituent soit des cavités, soit des crevasses, soit des canaux (figure II.3). [6];

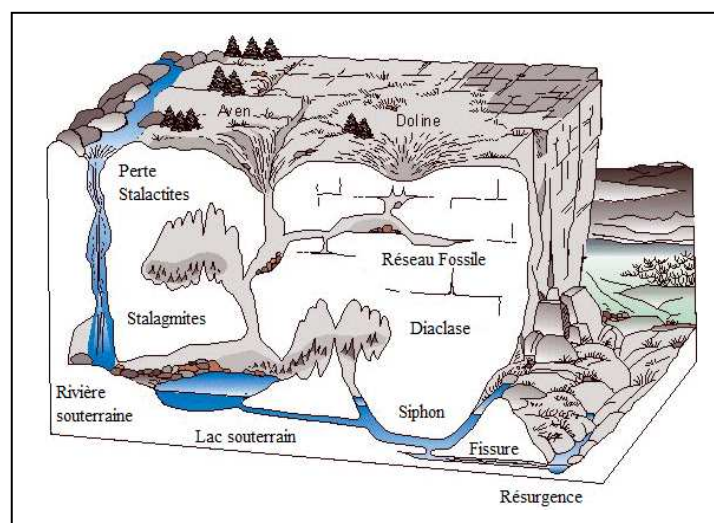


Figure II.3 : Formation cavernueuse

II-3 Principaux types des pertes :**II- 3-1 Pertes partielles :**

Une perte est dite partielle, si la circulation se maintient même à une très faible valeur, le trou restant rempli, il y a donc retour de boue.

Quand il y a perte partielle importante : $Q_{\text{perte}} > 5 \text{ m}^3/\text{h}$, et quand il y a perte partielle moins important : $Q_{\text{perte}} < 5 \text{ m}^3/\text{h}$.

II- 3- 2 Perte totale :

Dans le forage lorsqu'on dit qu'on a une perte totale cela veut dire qu'on n a pas de retour de boue au niveau de la goulotte et les tamis. Cette perte est fréquente dans les terrains caverneux, fissurés et les terrains fracturés par la boue de forage.

On distingue deux types de perte totale :

a- Pertes naturelles :

Elle se produisent dans les vides de la roche (pore, fissures, fractures), lorsque $P_{\text{boue}} > P_{\text{couche}}$.

Les pertes de circulation naturelle sont observées dans :

- les formations très mal consolidées (sable, gravier, etc.).
- les formations à perméabilité excessive: présence des vacuoles dues à la dissolution du lessivage d'une perte de la roche.
- les formations cavernueuses fissurées à forte perméabilité (sable, grès).
- les formations naturellement fissurées ou cavernueuse dans leur roche.
- les zones faillées, broyées, au sein desquelles les mouvements tectoniques ont développé des ressauts de fissures sub-verticales qui sont restées ouvertes.

b- Pertes par craquage:

Elles se produisent dans les vides créés (fissures ou fractures) lorsque la pression exercée par la boue est supérieure à la pression de fracturation de la roche :

- Soit à peu près systématiquement dans n'importe quel type de formation chaque fois que la formation contient des grès, sables, sables argileux ou argiles sableuses.
- Soit au niveau du plan de moindre corrosion tel que : surface de contact plan de schistosité. [10] ;

II-4 Les indices de perte de circulation :**✓ Perte partielle :**

Dans le cas de perte de circulation partielle, on peut avoir les indices suivants:

Chapitre II :

Généralités sur les pertes

- diminution du niveau de la boue sur les bacs et cette diminution revient pas directement à la fois (dans le cas où la pompe de forage en marche c'est à dire la boue en circulation).
- Si la pompe de forage est en arrêt (cas de manœuvre) le niveau de la pression hydrostatique de la boue de forage dans le puits est diminué partiellement.

✓ **Perte totale :**

Dans le cas de perte de circulation totale, on peut avoir les indices suivants :

- Si la pompe de forage en marche (au cours de forage) on observe le retour de la boue est nul.
- Si la pompe de forage est en arrêt (cas de manœuvrer) le niveau hydrostatique de la boue de forage dans le puits est en diminution brusque.

II-5 Conséquences de la perte de circulation :

Les pertes de la boue sont très coûteuses, les quantités de boues perdues peuvent être considérables malgré tous les remèdes utilisés.

Le colmatage étant des fois impossible et le temps des essais de colmatage est un temps mort pour le forage. Ces pertes peuvent varier à partir de la baisse du niveau du bac de circulation jusqu'à la perte complète du retour.

Les conséquences majeures de la perte de circulation sont :

- Possibilité de venue à cause de la baisse du niveau de la boue dans le puits.
- Possibilité de coincement de la garniture à cause de la mauvaise remontée des déblais.
- Coût très élevé à cause de la perte de boue.
- Temps de mobilisation de l'appareil et l'opération de la cimentation complémentaire augmente.
- Perte de zone de production résultant de l'endommagement excessif de la formation,
- Perte du puits.

Pour résoudre le problème de la perte de circulation avec des techniques correctes, il est nécessaire de connaître le degré et le type de la zone à perte et l'historique du forage du puits juste avant la perte.

II-6 Les causes principales de la perte de circulation

II-6-1 Cause liée avec les caractéristiques de la boue :

a- Pression au sein de la boue trop élevée:

Comme les venues, les pertes de circulation sont la conséquence logique et directe d'un déséquilibre de la pression existante ou créer, momentanée ou permanente, entre le

Chapitre II :

Généralités sur les pertes

milieu traversé et les fluides utilisés en forage. Ceci peut être soit d'une densité trop élevée, soit d'une pression de refoulement (débit, caractéristique rhéologique) trop élevée (Figure II.4).

Donc la raison principale des pertes des circulations est que la pression dans le puits dépasse la pression de la couche (résistance du milieu poreux au mouvement du fluide de circulation dans la couche).

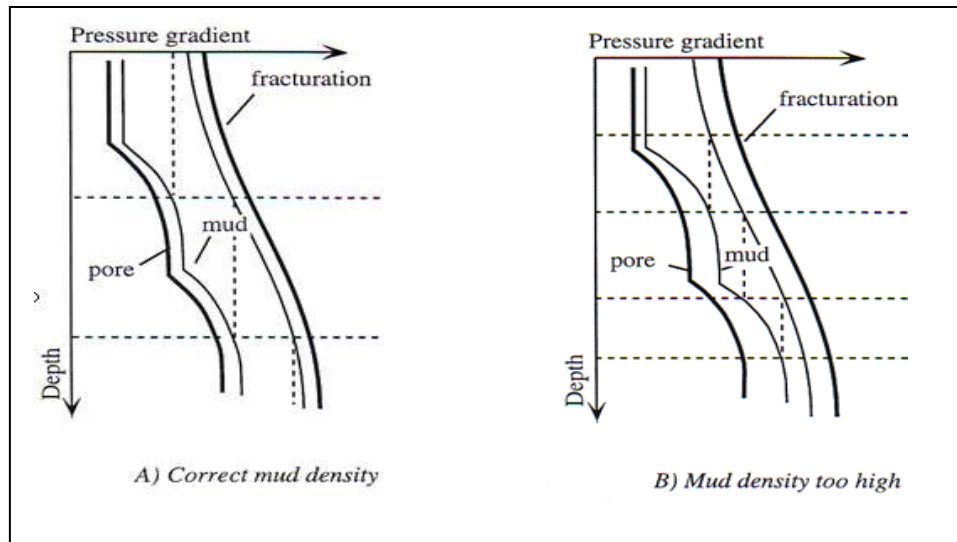


Figure II.4 : Effet de la densité et la profondeur sur la pression de fond

b Cause liée avec les caractéristiques rhéologiques :

Une viscosité plastique et un yield-value trop fort entraînant à grande profondeur des pertes de charge élevées dans l'annulaire qui est un facteur susceptible de provoquer une perte.

c Cause liée à la thixotropie:

Une reprise de circulation ou une manœuvre trop rapide avec une boue à gel élevé provoque une surpression importante au fond. Il faut noter qu'à faible profondeur et dans le cas des pertes par infiltration dans les terrains à perméabilité moyenne, le maintien d'une thixotrope élevée permet souvent l'arrêt des pertes. En effet, d'une part il y a colmatage des terrains en profondeur par la gelée et d'autre part, les pertes de charge dans l'annulaire sont négligeables pendant les premières centaines de mètres forés en gros diamètre. [9] ,

II-6-2 Cause liée avec les caractéristiques de la formation (Figure II.5) :

- a Formation perméable ;
- b Formation naturellement fissurée ;
- c Formation fracturée par la boue ;
- d Formation caverneuse.

II-6-3 Causes diverses:**a) Surpression et dépression dues aux manœuvres trop rapides:**

Suivant les articles qui regroupent des procédés de calcul et des expérimentations sur les puits qui mettent l'accent sur l'importance que peuvent atteindre les surpressions et les dépressions (5 à 50 Kg/cm²) ou si on préfère des augmentations ou diminutions artificielles de l'effet de la densité de la boue du même ordre qu'une augmentation ou diminution réelle de quelque point à plusieurs dizaines de points

b) Reprises brutales de pompage:

Mise en marche brutale des pompes.

c) Reforage systématique avant ajout de tige:

Cette pratique (on remonte de la hauteur de la tige carrée et tout en couvrant la circulation et la rotation et on descend à bonne ou grande vitesse pour "bien nettoyer") a pour effet immédiat surimposer les pertes de charge normales liées au débit et les surpressions due à la manœuvre rapide.

Elle est très souvent inutile et sous sa forme brutale à proscrire.

d) changements brutaux des types d'écoulement:

Il arrive que des formations cavent, et qu'on soit bien forcé de s'en accommoder ou qu'on fasse volontairement l'impasse sur le cavage et arrive aussi qu'au type d'écoulement laminaire (voulu ou pas) ces caves se remplissent de cuttings, abaisser brutalement la viscosité de la boue

Peut conduire à l'éboulement de cette masse de cuttings et en conséquence provoquer par obstruction de l'annulaire un à coup de pression susceptible de provoquer le craquage d'une formation.

Quand une diminution de viscosité et gel de la boue s'impose, il sera donc recommandé de procéder par diminution progressive.

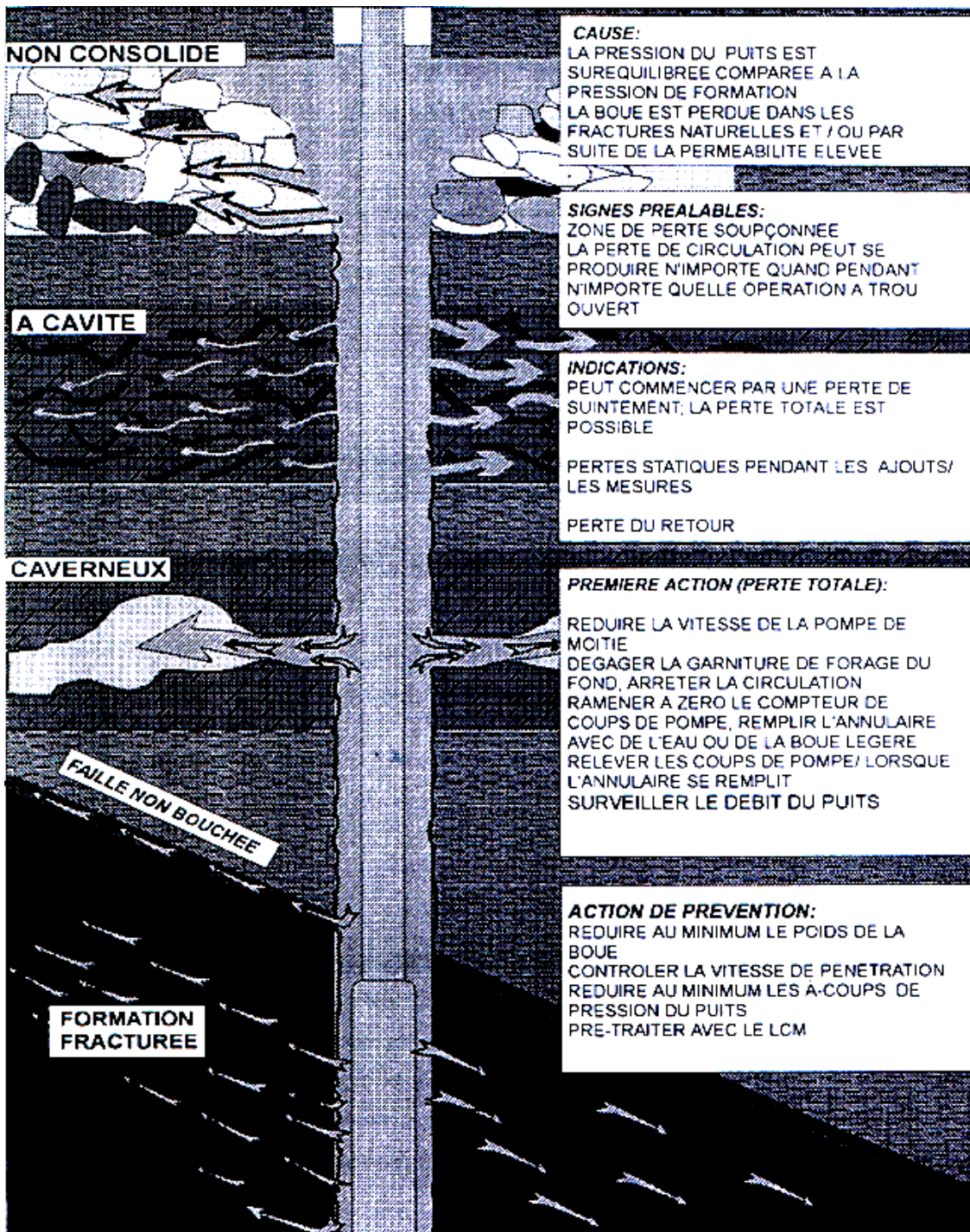


Figure II.5 : les causes de perte de circulation

II-7 Précautions à prendre lors du forage des zones à perte :

- S'assurer que suffisamment d'eau soit disponible.
- Se dégager du fond tous les 3 mètres de forage pour s'assurer le non colmatage du trou et aussi pour éviter la surpression.
- Garder continuellement la tige en mouvement de translation (ramonage), pour faire remonter au maximum les cuttings.
- Garder une réserve de boue visqueuse prête à être pompée.

Chapitre II :

Généralités sur les pertes

- Arrêter le forage et envisager de remonter en surface si des réparations s'avèrent de longue durée (exemple top drive, pompe de forage).
- Démarrer lentement les pompes et réduire au minimum la vitesse de descente de la garniture pour éviter le craquage de la formation.

Chapitre III

Traitement et Procédures de colmatage des pertes

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

III-1 Traitement des pertes en cours de forage :

Le premier remède consiste à pomper des produits colmatant afin de boucher les pores ou les fissure des formations à perte.

Il existe une grande variété des colmatant dont on peut citer :

- Agents de colmatage dans la boue de forage
- Système de mixage se surface
- Système de mixage de fond

Selon l'importance du degré de la perte de circulation, on adopte une technique optimale appropriée à chaque cas. [1]

III-1-1 Agents de colmatage dans la boue de forage:

Ces produits appelés également **LCM** (Lost Circulation Matériel) sont ajoutés directement dans la boue.

Les LCM existent sous 4 formes :

- ✓ Granulaires
- ✓ Lamellaires
- ✓ Fibreux
- ✓ Gonflants

Ils sont plus ou moins efficaces en fonction de la dimension des fractures. Ils forment deux types de colmatage :

- Face à la formation aux abords du puits
- A l'intérieur de la formation

Le deuxième type de colmatage est recherché car il est permanent et difficile à détruire par le mouvement de la garniture. [2]

Les colmatant granulaires sont préférables car ils pénètrent aisément dans la formation.

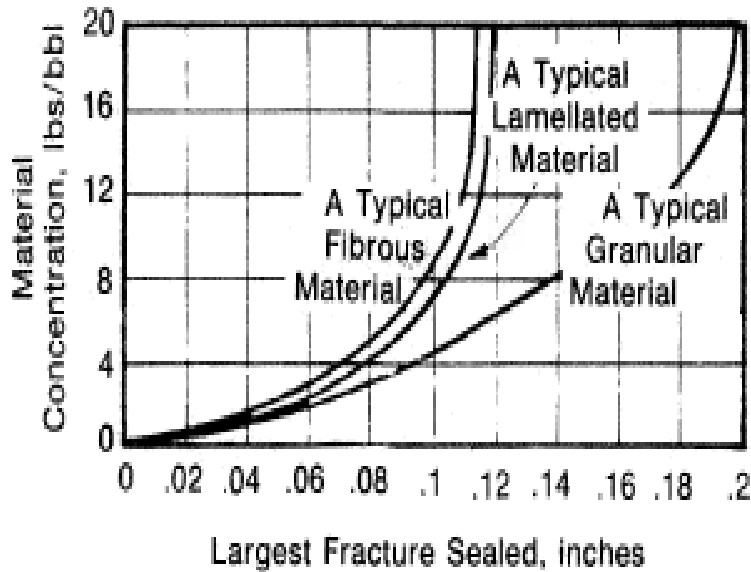


Figure III-1 : comparaison de la capacité de colmatage avec des fractures

L'efficacité des colmatant granulaires dépend principalement de la distribution de la taille propre des particules. Avec les grandes particules se forme le premier colmatage contre ou à l'intérieur des vides ensuite avec les petites particules se colmate le vide entre les grandes particules.

Ce procédé continu jusqu'à ce que l'espace des vides devienne plus petit que la dimension des particules solides dans la boue, le problème devient finalement une filtration. Un mélange des grandes, moyennes et petites particules ou un mélange des grandes et petites particules sont souvent utilisées. Tels systèmes sont usuellement plus rentables avec un taux élevé de solide comme laitier de ciment.

La taille moyenne des particules du colmatant utilisé devrait, être égale ou supérieure au 1/3 de la taille moyenne des pores. De plus la concentration minimale des solides du colmatant doit être égale à 5% par volume de solide dans la boue après mixage.

Les colmatant fibreux sont mieux utilisés pour contrôler les pertes dans des formations poreuses avec haute perméabilité car ils sont capables de former une trame sur l'ouverture de pore. Cette dernière réduit la taille des ouvertures de la formation et permet aux particules colloïdales dans la boue de se déposer en formant un cake. Les colmatant floconneux ont le même procédé que les colmatant fibreux, ce qui donne un meilleur résultat quand le traitement de perte est dans une formation poreuse et perméable.

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

L'utilisation du mélange de colmatant granulaires, floconneux et fibreux est efficace pour résoudre le problème de perte de circulation dans les différents types de zones à perte.

III-1-2 Système de mélange en surface:

Bouchon de ciment :

Le laitier de ciment pur est très efficace pour résoudre le problème de perte par filtration ou de faible débit de perte avec l'avantage de donner une contrainte de compression finale très élevée. Le laitier avec des filtrats limités peut être utilisé pour résoudre les pertes par filtration partielle ou totale. (Ce laitier contient un mélange d'argiles terre à diatomée et des colmatant). La taille des produits colmatant est augmentée avec la sévérité de la perte.

Le laitier de ciment de faible densité est utilisé généralement pour résoudre tous les problèmes de perte de circulation. L'avantage qu'il a de plus est de réduire la pression hydrostatique.

III-1-3 Système de mélange au fond:

Les systèmes mélangés au fond contiennent deux fluides ou plus qui, en faisant contact dans le découvert en face des zones à pertes, forment un bouchon visqueux ou précipitant qui étanche la zone. Il est pratiquement nécessaire d'éviter le mixage des fluides jusqu'à ce qu'ils soient devant la zone à perte par pompage d'un spacer ou par pompage d'un fluide par la garniture pendant que l'autre fluide est simultanément pompé par l'annulaire.

Ces systèmes ne conviennent pas avec les pertes totales où le taux de déplacement actuel n'est pas connu, du fait de la difficulté de contrôler le mixage des fluides. Pour les pertes partielles, en utilisant un bouchon boue " diesel-oil bentonite" (M-DOB) à la place des LCMS.

Les bouchons M-DOB sont d'une combinaison d'huile et de bentonite. Ces mélanges sont appelés "gust plugs".

Quand ce mélange se met en contact avec l'eau ou avec une boue à base d'eau, une masse avec un gel élevé est formée. Des bouchons tendres, moyens ou durs peuvent être formés en contrôlant les propriétés des composants. Le laitier de DOB est pompé à travers les tiges et la boue par l'annulaire. Les inconvénients des bouchons M-DOB sont :

- Dégradation avec le temps
- Difficiles à appliquer pour les grands intervalles.

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

- Impossible d'atteindre le taux de pompage réel par l'annulaire donc le degré de mixage ne peut être contrôlé quand la perte est très sévère.
- Aucune contrainte de compression n'est développée.

Pour augmenter la contrainte du gel des bouchons M-DOB on mélange un polymère soluble dans l'eau avec la bentonite dans l'huile. Au contact de l'eau, le polymère s'hydrate et l'argile gonfle pour former un bouchon de dureté permanente comme du ciment. [2]

III-2 Procédure de colmatage des pertes dans le trias

Afin de réduire et même élimine ces pertes, il est indispensable d'entreprendre des actions avant d'atteindre les zone des pertes [10] ;

III-2-1 Actions préventives conditionnement de la boue pour :

- Minimiser les effets de la contamination par les argiles rouges du Trias;
- Minimiser la pression hydrostatique s'appliquant sur les couches fragiles par une optimisation de la rhéologie ;
- Forer à débit réduit 1100à1300 l/min maximum ;
- Afin d'éviter la surpression nécessaire à la rupture des gels lors de la reprise de la circulation la procédure est suivant :
 - ✓ Bloquer les tiges
 - ✓ Engager le carré
 - ✓ Mettre la rotation
 - ✓ Démarrer les pompes a faible débit
 - ✓ contrôler le retour de boue
 - ✓ Augmenter le débit à la valeur désirée.

Si aucune perte ne se manifeste, forer jusqu'à la côte du sabot du tubage 7".

III-2-2 Actions curatives au déclenchement de la perte :

- ❖ Dès l'approche du Trias, on vérifiera les vannes et les circuits boue de surface
- ❖ S'assurera que l'on dispose :
 - D'un volume maximum de boue en surface. de 50 m³ à 70 m³.
 - D'un stock suffisant de produits pour traitement et fabrication de la boue.
 - De l'équipement nécessaire pour la pose de bouchon de ciment.

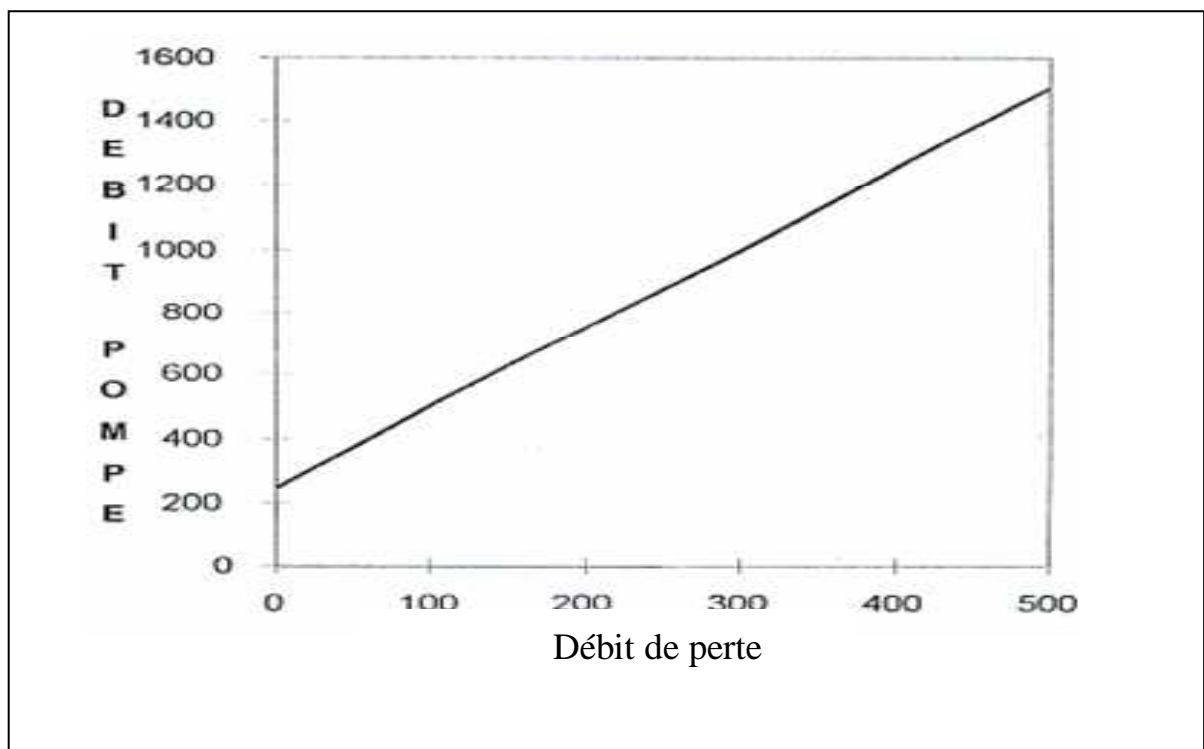
Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

Suivant l'importance de la perte, on peut appliquer une série méthodique pour y remédier

III-3 Qualification des pertes et détermination de la pression d'injection dans la Formation :

- ✓ Arrêter le forage ;
- ✓ Mesurer le débit des pertes ou le pourcentage de retour au débit « Q » de forage pendant 5min ;
- ✓ Arrêter les pompes pendant 10 min, et observer s'il y a une perte en statique ;
- ✓ Si aucune perte en statique, reprendre la circulation à débit $Q/6$ pendant 5 min, et noter les volumes en retour ;
- ✓ Augmenter le débit à $Q/3$, circuler pendant 5 min, et noter les volumes en retour ;
- ✓ Tracer un diagramme débit de perte/débit pompés. De ce diagramme, déterminer le débit de pompage pour débit nul et calculer la pression d'injection dans la formation correspondante (figure III.2)
- ✓ Détermination de la pression d'injection.

La pression d'injection dans la formation est égale à la pression hydrostatique plus les pertes de charge annulaire au débit à perte nulle.



III-3 -1 Pertes partielles :

Avant de remonter l'outil pour poser d'un bouchon de ciment on procédera à :

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

- ✓ La qualification du régime de perte ;
- ✓ L'évolution de la possibilité de poursuivre le forage en fonction :
 - Du débit de perte ;
 - Des volumes de boue disponible en surface ;
 - Des capacités de fabrication /livraison de boue aux caractéristiques désirées ;
 - De la vitesse d'avancement.

III-3 -2 Pertes totales :

Comme dans le cas des pertes partielles, on essaiera de déterminer le régime de perte par mesure du niveau hydrostatique de la boue dans le puits :

- ✓ Soit par remplissage du puits avec de la saumure en mesurant les volumes pompés ;
- ✓ Soit par l'utilisation d'un écho – mètre ;
- ✓ Remonter au jour en remplaçant le volume d'acier par le volume de boue.
Contrôler les volumes pompés.

III-4 Méthodes utilisées pour localiser la profondeur de la perte :

Le succès du traitement de la perte de circulation dépend en grande partie de la possibilité de localiser la profondeur de la zone de perte.

a. Méthode de mesure :

- Relève de température
- Mesure acoustiques
- Trace radioactive
- Mesure à la turbine
- Transducteur de pression
- Mesure du câble chaud

b. Méthode pratique :

- Diagraphie ;
- Le géologue (enregistreur) identifie la zone de perte potentielle ;
- Surveillance des tendances du fluide pendant le forage.

c. Remarques concernant les méthodes de mesure :

- Les outils de mesure ne sont pas toujours disponibles
- Un temps considérable est nécessaire pour effectuer les relèves

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

- Les mesures exigent un grand volume de boue
- Les résultats sont souvent difficiles à interpréter
- Il est possible de perdre les outils de mesure dans le trou

III-5 Mise en place du bouchon de ciment (figure III.3)

- Remonter au jour en remplaçant le volume d'acier sorti par le même volume de boue.
- Pendant la remontée :
 - Approvisionner l'unité de cimentation.
 - Installer et connecter à l'unité de cimentation un bac de 12 m³ environ pour fabrication du laitier de ciment.
- Descendre tiges nues avec extension 3" 1/2 au droit des pertes
- Contrôler le volume retour lors de la descente
- Circuler au droit des pertes pendant 5 min. à $Q_f/6$ et $Q_f/3$. Reporter sur le diagramme établi en figure (4-1), les débits éventuels de pertes
- Mixer et injecter 5 m³ de laitier précédé et suivi par les spacers de tête et de chasse
- Contrôler et mesurer le volume de retour
- Déplacer le laitier à l'équilibre à 500 l/min, avec l'unité de cimentation
- Contrôler et mesurer le volume de boue en retour ou le débit de perte
- Remonter 10 longueurs en remplaçant le volume d'acier par un même volume de boue
- Circuler en inverse avec les pompes de forage 1.5 fois le volume intérieur tiges
- Mesurer le volume de retour

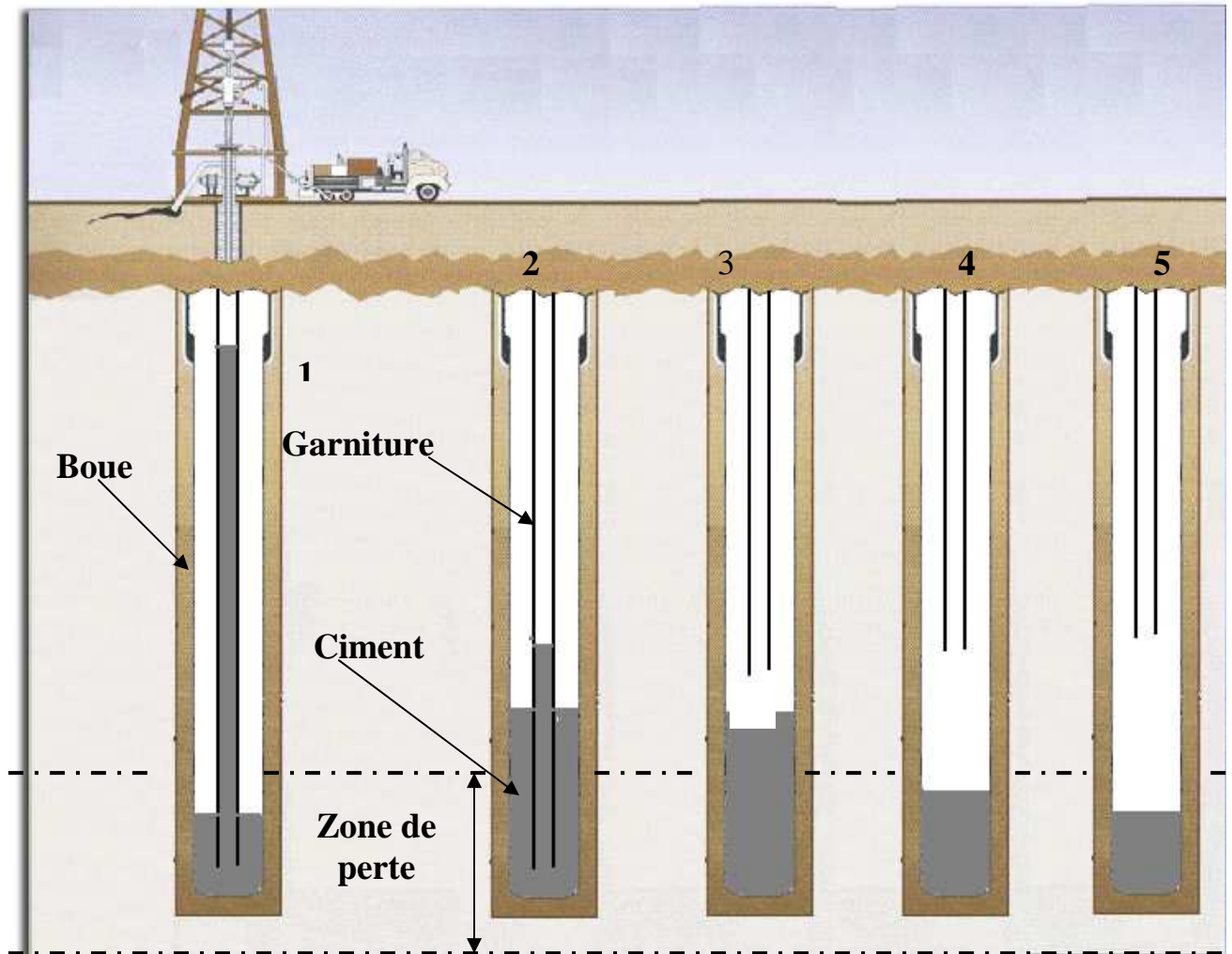


Figure III.3 : Mise en place du bouchon de ciment

III-5-1 Caractéristiques des laitiers destinées pour bouchon de ciment :

La procédure en général tient en compte les paramètres suivants :

- a) Densité de laitier qui doit être égale à celle de la boue plus 2 points
- b) Résistance à la compression faible de l'ordre de 2000 à 2500 psi en 24 heures (valeur provisoire à réviser après étude de la résistance à la compression de la formation).

Dans les cas des pertes partielles (Formulation pour squeeze) on insiste sur une rhéologie faible et un temps de pompabilité compris entre 5 et 6 heures. Dans les cas des pertes totales on insiste sur une rhéologie élevée et un temps de pompabilité compris entre 4 et 5 heures.

III-6 Squeeze du ciment :

Procédure bouchon squeeze :

On a deux méthodes pour squeeze un bouchon de ciment

III-6 -1 Squeeze par hésitation :

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

Après la pose d'un bouchon de ciment à l'équilibre, on remonte 100 m de top théorique du ciment et circuler le volume de l'espace annulaire pour dégager l'excès de ciment ; on ferme le BOP.

On procède au squeeze de ciment comme suit :

Pomper 500 l de ciment chaque 15mn jusqu'à la pompé de tout le volume de ciment a squeeze ou jusqu' atteindre la pression de squeeze

- s'il reste un volume de laitier inférieur à 1m^3 , on remonte la garniture d'extension sans squeeze.
- s'il reste un volume de laitier supérieur à 1m^3 , on fait squeeze avec hésitation avec l'unité de cimentation tout en limitant la pression de squeeze inférieur à la pression du test d'injection ou Pression de squeeze < pression admissible.

III-6 -2 Squeeze en continu :

On procède comme la première méthode mais cette fois ci on pompe le ciment en continu sans arrêter les pompes jusqu'à la pompé de tout le volume ou jusqu'à l'atteint de la pression de squeeze

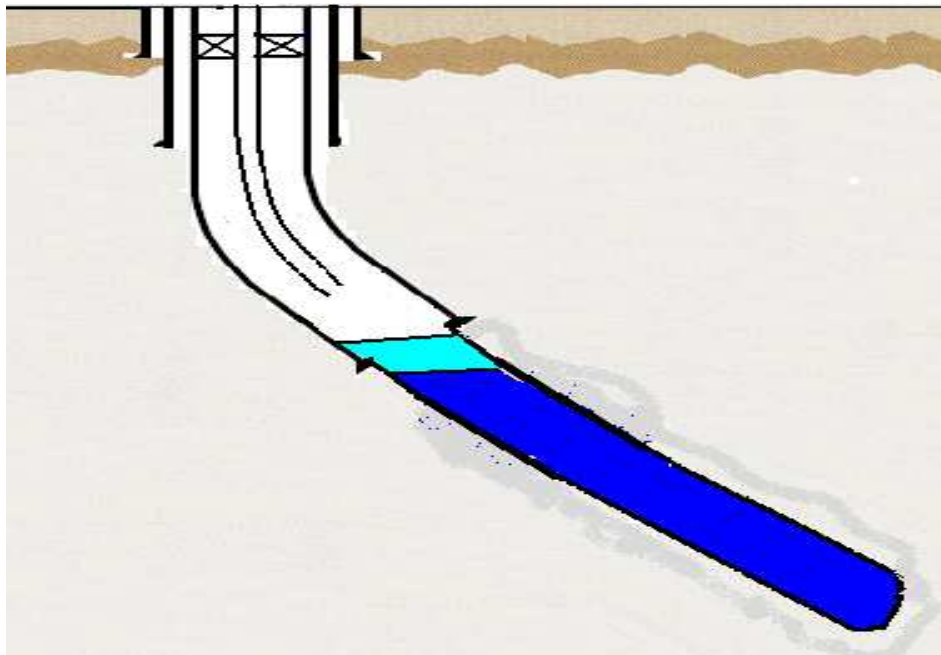


Figure III.4 : Opération Squeeze

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

III-7 Les mesures possibles pour empêcher les pertes :

III-7-1 mesures préventives pour empêcher les pertes de circulation :

La prévention est la moyenne la plus efficace contre les pertes de circulation. On distingue deux causes plus courantes peuvent être évitées :

- ✓ surpression au fond de puits.
- ✓ positionnement trop élevé de tubage.

III-7-2 mesures curatives pour empêcher les pertes de circulation :

La nature de remède est choisie en fonction de la nature et de l'importance de perte :

- ✓ réduction de la densité de la boue dans le cas où il n'existe pas de risque.
- ✓ changement de l'outil de forage par un outil qui nécessite moins de débit pour diminuer les pertes de charge.
- ✓ augmentation de la viscosité pour diminuer la perméabilité de la couche a fin de ne pas fracturer cette couche.
- ✓ réduction de la perméabilité de la couche par colmatage.

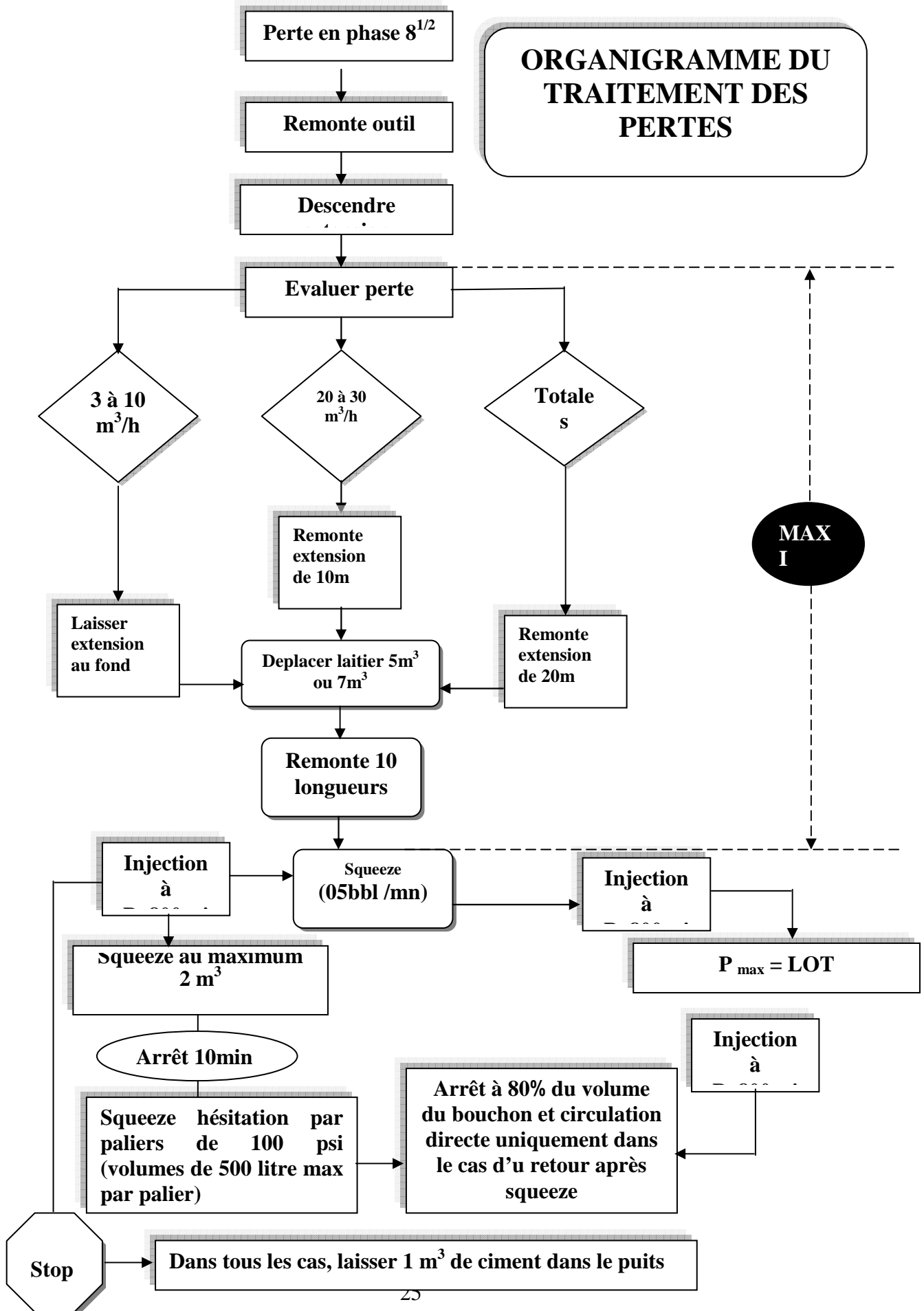
III-8 Bilan des volumes :

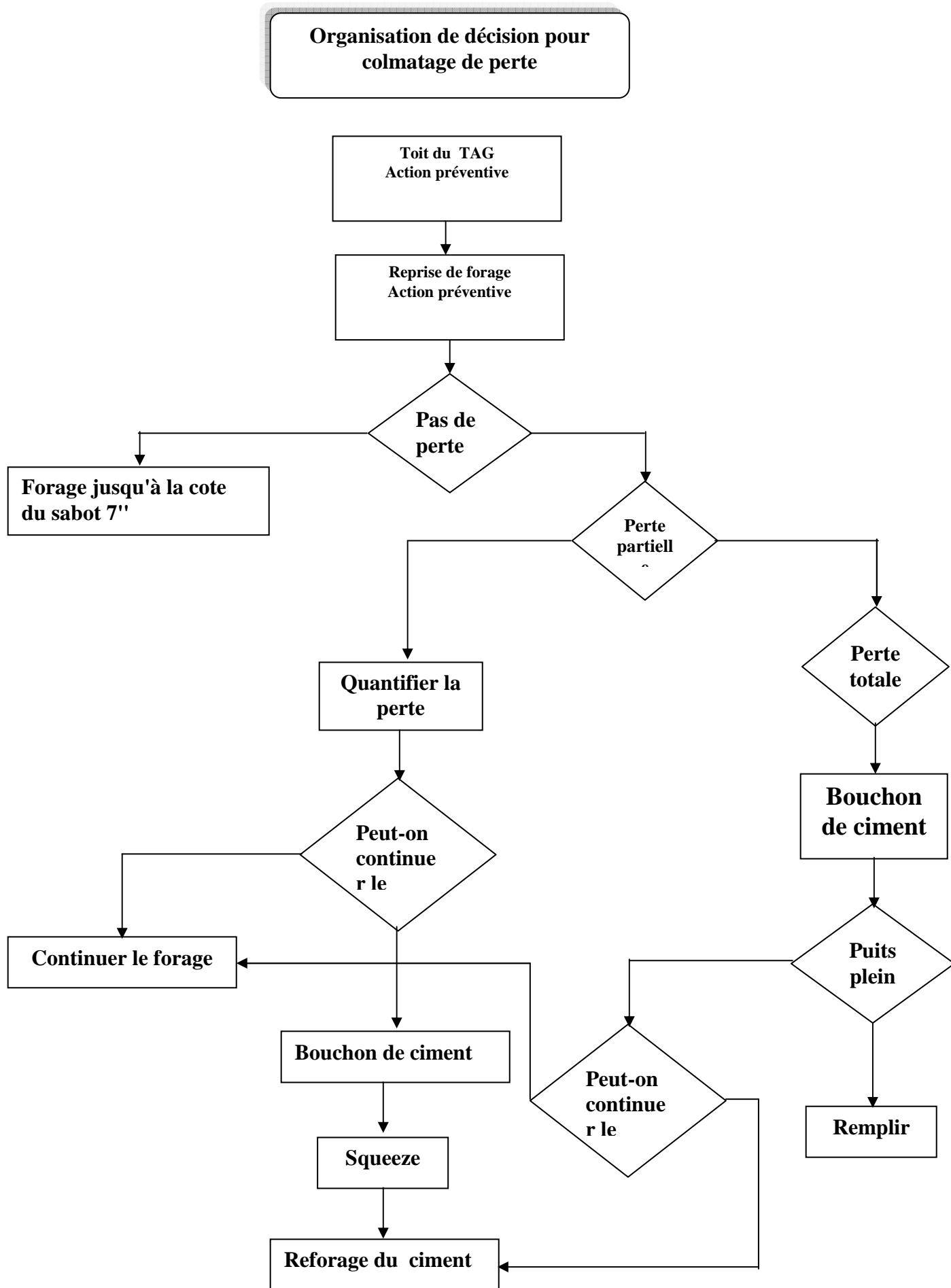
Pour se servir des expériences précédentes, chaque fois qu'il y a une perte, un rapport est établi sur l'opération de colmatage et qui prend en considérations un ensemble de paramètres à savoir :

- ✓ Les données générales sur le puits tel que :
 1. Profondeur, tubage et garniture de forage ;
 2. Débit de forage au moment des pertes et degrés de la perte à ce débit ;
 3. Caractéristiques rhéologiques de la boue de forage.
- ✓ les bilans des volumes des différents fluides utilisés est perdus tel que :
 1. Volume perdu en circulation avant fabrication laitier de ciment
 2. Volume du bouchon laveur
 3. Volume laitier
 4. Volume du bouchon queue
 5. Volume de chasse

Chapitre III : Traitement et procédure de colmatage des pertes

6. Volume perdu en cours de chasse du laitier (jusqu'à son arrivée au bas de l'extension).
7. Volume perdu à partir du moment où le laitier sort du bas de l'extension jusqu'à la position d'équilibre
8. Débit de retour dans le cas précédent
9. Volume en retour pendant la circulation inverse
10. Volumes pompés pendant le squeeze et les pressions de squeeze correspondantes
11. Pertes totales uniquement :
 - Volume pompé (V_0) dans l'annulaire.
 - Volume pompé (V_1) dans l'annulaire.
 - Volume de purge après attente de 4 heures.





Chapitre V

*Les Pertes au niveau
du puits RHA QZH-1*

IV-1 Perte partielle au niveau du puits RHAQZH-1 :

A l'intervalle 3137-3206, on a remarqué une chute du niveau des bacs de circulation de 13m³ par heure (trois pertes partielles) avec retour de boue.

Tableau IV.1 les pertes partielles dans la phase 8^{1/2} [2] :

FORMATION	INTERVALLE	NOMBRE DES PERTES	VOLUME m ³ \h	CARACTERISTIQUES DE FORMATION
Lias Argileux	2705-2762	-	-	Argile
TAGS	2762-2914	2	3,38	Grès +Argile
Trias Carbonaté	2914-3137	2	10,6	Gres+argile
TAGI	3137-3206	3	13	Grès +Argile
Silurien	3206-3756	4	12	Grès +Argile
Silurien Argileux	3756-4051	-	-	Argile
La dalle de M'kratta	4051 -4109	-	-	Grès
Grès d'Oued Saret	4109-4230	2	14	Grès
Argiles d'Azzel	4230-4299	2	14	Argile
Grès d'Ouargla	4299-4315	1	3	Grès

IV-1-1 Les remèdes des pertes partielles

Les procédures utilisées comme remède pour ces problèmes sont :

- Pomper un bouchon LCM

Selon la procédure sonatrach (programme de forage) ; on procède pour le pompage des bouchons LCM comme suit :

- Réduire le débit, garder le puits plein de boue pour un remplissage continu
- dégager du fond, pomper à l'équilibre un bouchon LCM comme suit :

A- pour les pertes partielles non importantes :

de 2 à 10 m³ \h, on utilise les concentrations suivantes :

Pomper un bouchon LCM de 8m³ composé de

-30kg \ m³ CaCO₃ (50 micron)

-30kg \ m³ CaCO₃ (150micron)

.30kg \m³ mix II ou ultra seal xp

-3kg \m³ VG-69

B- pour les pertes importantes ou totales :

Pomper un bouchon LCM de 12 m³ en utilisant des tiges nues (open ended) avec les concentrations suivantes :

150-250 kg/ m³ CaCO₃ (50micron)

250-450 kg/ m³ CaCO₃ (150micron)

150kg/ m³ mageua fiber M (medium) ou ultra steak (coarse)

3kg /m³ VG-69.

IV-2 Perte Totale au niveau du puits RHAQZH-1 :

Les pertes totales sont des problèmes dangereux peuvent apparaître en cours de forage, elles sont capables d'arrêter l'opération de forage.

- On a remarqué à l'intervalle 3206-3756 une perte totale (pas de retour de la boue).

Tableau IV.2 les pertes totales dans la phase 8^{1/2} [2]

FORMATION	INTERVALLE M	NOMBRE DES PERTES	VOLUME m ³ \h	CARACTERISTIQUES DE FORMATION
Trias carbonaté	2914–3137	3	81	Grés +Argile
Silurien	3206-3756	2	67	Grés +Argile

IV-2-1 Les remèdes des pertes totales

Les procédures utilisées comme remède pour ces problèmes sont :

Mise en place d'un bouchon de ciment :

Selon la procédure SONATRACH (programme de forage) ; pour poser un bouchon de ciment on doit suivre les étapes suivantes :

- 1- Remonter la garniture de forage jusqu'à l'intérieur du tubage et essayer de regagner le retour, dans le cas où pas de retour, continuer la remonter jusqu'à la surface et stocker la garniture de forage ;
- 2- Descendre des tiges nues (open ended), comme dans notre cas, on a utilisé des tiges Drill Pipe 3 1/2; descendre au fond et ne pas oublier de descendre en circulation les deux dernier joint même s'il n'ya pas de retour ;
- 3- Mixer et pomper 25 m³ de ciment, déplacer et le poser à l'équilibre (entre l'intérieur des tiges et l'espace annulaire) ;
- 4- Remonter en surface et attendre pour la prise de ciment (généralement 24 heures) ;
- 5- Essayer de remplir le puits pour regagner le retour ;
 - A- si le puits est toujours plein après l'arrêt des pompes, descendre avec la garniture de forage pour reforer le ciment, dans le cas où le retour est regagné après reforage du ciment continuer le forage, si le retour est perdu encore une fois, répéter les opérations 2 et 5
 - B- si le puits ne se remplit pas :
 - 1- Descendre avec les tiges nues et ne pas oublier de commencer la circulation depuis le top théorique du ciment ; répéter les opérations 3 et 5 ;
 - 2- Si les tiges n'arrivent pas à atteindre le fond avec circulation, une décision sera prise si on refore ou non le ciment avant de pomper un 2ème bouchon.

IV-3 Données sur le puits RHAQZH-1 [2] :

- Densité: d= 1.37
- Yield point: YP =13 lbf /100 ft²
- Profondeur totale de la phase 8 ^{1/2} H totale= 3486m
- Diamètre de forage : D=8 ^{1/2} in
- Volume de spacer1 : Vs1= 3.65 m³ (d =1.50 sg)
- Volume de spacer 2 : Vs2= 1.63 m³ (d= 1.50 sg)
- Volume de ciment :Vc = 8 m³ (d= 1.90)

• Calcul de la masse de ciment

$$V_c = \frac{M_c}{d_c} \dots\dots\dots IV.1$$

$$M_c = d_c \times V_c$$

$$= 1.9 \times 8000 = 15200 \text{ kg}$$

$$M_c = 15.2 \text{ Tonnes}$$

• **Calcul du volume d'eau de gâchage**

➤ D'après le formulaire du foreur [7] on a :

Volume d'eau de gâchage = 44.2 l pour 100kg du masse de ciment
IV.2

c.-à-d.: Volume d'eau de gâchage égale à :

$$\frac{44.2 \times 15200}{100} = 6718.4 \text{ l litres}$$

➤ **Mise en place d'un bouchon de ciment à l'équilibre :**

➤ D'après le tableau des volumes [2]:

- Volume linéaire DP3"1/2 = 3.82 l/m
- Volume (DP3"1/2 . 8½) = 30 l/m
- Volume (DP3"1/2 . 95/8)=30.3 l/m
- L'intervalle de perte (3485 – 3486)
- Volume 8½ = 36.61 l/m
- Volume acier DP3"1/2 = 2.79

• **Calcul de la hauteur de ciment :**

Si on a :

V_{c int} : Volume de ciment à l'intérieur de la tige ;

V_{c ea} : Volume de ciment dans l'espace annulaire ;

H_c :Hauteur de ciment ;

V Linéaire DP: Volume linéaire de la tige Drill Pipe;

V linéaire ea : Volume linéaire dans l'espace annulaire ;

Alors :

$$V_{c \text{ int}} + V_{c \text{ ea}} = 8000 \text{ litres.IV.3}$$

$$(H_c \times V \text{ Linéaire DP3"1/2}) + (H_c \times V \text{ linéaire ea}) = 8000$$

$$H_c \times (V \text{ Linéaire DP3"1/2} + V \text{ linéaire ea}) = 8000 \text{ donc:}$$

$$H_c = \frac{8000}{3.82 + 30} = 236.55 \text{ m}$$

$H_c = 236.55 \text{ m}$

- **Calcul de la hauteur du spacer**

$V_{s1} + V_{s2} = 5.28 \text{ m}^3 \dots\dots\dots\text{IV.4}$

$(H_s \times V \text{ Linéaire DP3"1/2}) + (H_s \times V \text{ linéaire ea}) = 5280 \text{ l}$

$H_s \times (V \text{ Linéaire DP3"1/2} + V \text{ linéaire ea}) = 5280 \text{ donc:}$

$$H_s = \frac{5280}{3.82 + 30} = 156.12 \text{ m}$$

- **Calcul de la hauteur de boue de chasse :**

On a :

$H_{\text{total}} = H_c + H_s + H_{\text{boue de chasse}} \dots\dots\dots\text{IV.5}$

donc :

$H_{\text{boue de chasse}} = H_{\text{total}} - (H_c + H_s)$

$3486 - (236.55 + 156.12) = 3093.33 \text{ m}$

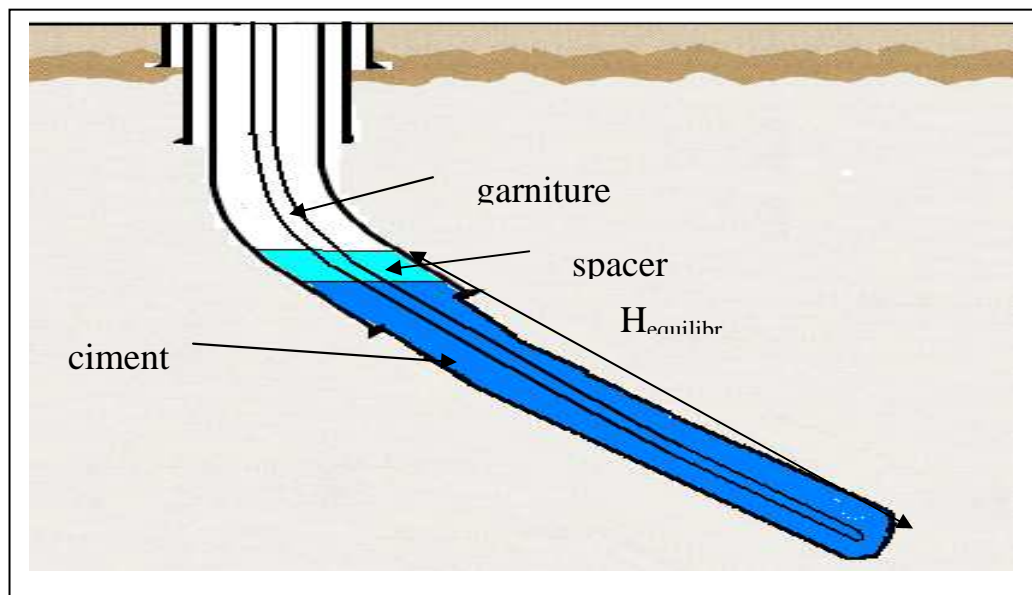
$H_{\text{boue de chasse}} = 3093.33 \text{ m}$

- **Calcul volume de boue de chasse :**

$V_{\text{boue chasse}} = V \text{ Linéaire DP3"1/2} \times H_{\text{boue de chasse}} \dots\dots\dots\text{IV.6}$

$= 3.82 \times 3093.33 = 11816.52 \text{ l}$

$V_{\text{boue de chasse}} = 11.816 \text{ m}^3 [3] ;$



Figure

IV.1 : État d'équilibre

Conclusion Générale et Recommandation

Le travail qu'on a effectués dans cette mémoire est basé sur l'étude du problème de pertes de circulations rencontrées au cours du forage de la phase 8^{1/2} dans le puits RHA QZH-1, foré par ENAFOR 28 situé dans le champ de Rhourd El Hamra.

Au cours de notre étude sur le puits RHA QZH-1, on a exploité les données depuis le : DDR (Daily Drilling Report) fournis par SONATRACH, cela nous a permis de faire les calculs nécessaires pour traiter le problème de pertes de circulations.

Ce puits, durant la période de forage, a rencontrés des problèmes de pertes de circulations partielles et totales.

Pour traiter le problème de pertes de circulations partielles, un pompage d'un bouchon LCM a été effectué, et un bouchon de ciment est mise en place pour les remèdes du problème de pertes totales.

D'après notre étude sur le puits RHA QZH-1 concernant les pertes de circulation on peut proposer une série des procédures et des techniques peuvent être une solution pour éliminer, éviter et traiter ces problèmes :

- Dans les zones des pertes, concevoir le programme de tubage pour case-off basse pression ;
- Maintenir la densité de la boue au minimum requis pour contrôler les pressions de formation connus. Densité élevé de boue est l'un des principales causes de perte de circulation ;
- Prétraiter le système de boue avec LCM lors du forage à travers des intervalles de perte de circulations connues ;
- Maintenir les valeurs de rhéologie de boue à faibles qui sont encore suffisante pour nettoyer le trou ;
- La rotation de la tige de forage lors du démarrage de la circulation contribue à briser les gels et de minimiser la surpression de la pompe ;
- Lancer la circulation lentement après les connexions et les périodes d'arrêt de circulation ;
- Contrôler le forage dans des Zones de perte de circulation connues pour éviter de charger l'annulaire avec des cuttings ;
- Planifiez à break-circulation de 2 à 3 profondeurs tout manœuvre dans le trou ;
- Utilisation des duses (jet size or TFA : Total Flow Area) permettant au pompage des LCM pills (12/32" jets +) ;
- Soyez prêt pour les pertes de boue suite à un bouchage des toiles tamis ;

- Utilisation de la technique UBD (Under-Balanced Drilling) ou CWD (Casing While Drilling) dans les zones des pertes.

Bibliographie

- [1]: Control of lost circulation in fractured limestone reservoirs, document SPE;
- [2] : Document Sonatrach Mesurment et rapport journaliers :(DDR : Daily Drilling Report) ;
- [3] : Documents BASP (rapports journaliers de boue de forage) ;
- [4] : Document Sonatrach (DP) historique du puits RHAQZH -1 ;
- [5] : Edition technip 1968, C.Garcia, P. Perigot, **boue de forage** ;
- [6]: Experiments in fluid loss and formation damage, document SPE;
- [7] : Formulaire du foreur édition 1989, Edition téchnip;
- [8] : MI-lost circulation, document MI (31/03/1998) ;
- [9] : Module MI fluide de forage, auteur DADOU ;
- [10] : Thèse de doctorat CRD, perte de boue dans le TAG (HASSI Messaoud).

دراسة الضياع في مائع الحفر عند الطور $8^{1/2}$ في منطقة رود الحمرة

تطبيق على البئر RHA QZH -1

إن الضياع في المائع المستعمل في الحفر هو أحد المشاكل التي تظهر غالبا في إحدى الطبقات المكونة للبئر. ينتج هذا المشكل بسبب عدم التوازن في الضغط الموجود أو الناتج بين الوسط المخترق و المائع المستعمل. قد يكون هذا الضياع ضياعا كلياً أو جزئياً لمائع الحفر أو مستحلب الاسمنت و هذا على مستوى الطبقات ذات النفاذية الكبيرة، أو التجايف و التشققات التي تكون طبيعية أو ناتجة أثناء الحفر. من أجل معالجة مشكل الضياع الجزئي نقوم بضخ سدادة من (Lost Circulation Material) LCM و نقوم بضخ سدادة من الاسمنت في حالة مشكل الضياع الكلي.

الكلمات المفتاحية: ضياع مائع الحفر، عدم التوازن في الضغط، ضياع كلي، ضياع جزئي، سدادة اسمنت، سدادة LCM

Résumé

Les pertes de circulation (ou perte de retour) sont l'un des problèmes qui se manifestent souvent dans l'une des phases de l'architecture du puits. Ce problème, est la conséquence logique des déséquilibres de pression existante ou créée entre le milieu traversé et le fluide utilisé en forage. Les pertes de circulation sont définies comme la perte totale ou partielle du fluide de forage ou du laitier de ciment dans les formations de forte perméabilité, cavernueuses ou fissurées soit naturellement soit durant le forage. Pour traiter le problème de pertes de circulations partielles, un pompage d'un bouchon LCM (Lost Circulation Material) doit être effectué, et un bouchon de ciment doit être mise en place pour les remèdes du problème de pertes totales.

Mots Clés : pertes de circulation, déséquilibres de pression, perte totale, perte partielle, bouchon de ciment, bouchon LCM

Abstract

**Study of loss circulation in the phase $8^{1/2}$ In the region Rhourde El-hamra
Application in the well RHA QZH -1**

Loss of circulation (or return loss) is one of the problems that often occur in any phase of the architecture of the well. This problem is the logical consequence of the imbalances existing between the pressures or created through the middle and the fluid used in drilling. The lost of the circulation are defined as the total or partial loss of the drilling fluid or the cement slurry into high permeability formations, cavernous or cracked either naturally or during drilling. To address the problem of loss of partial circulations, pumping of LCM (Lost Circulation Material) plug must be done, and a cement plug shall put in place to remedy the problem of the total losses.

Keywords : circulation losses, pressure imbalances, total loss, partial loss, cement Plug, LCM Plug