

Université Kasdi Merbah Ouargla



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

Département de production des hydrocarbures

MEMOIRE

Pour obtenir le Diplôme de Master

Option : Production

Présenté Par :

BENDADI Khalil, BENINE Salim, BOUHNİK Belkacem

-THEME-

**Détermination du profile de production par
l'opération PLT**

Soutenue le : 19 / 06 / 2021 devant la commission d'examen

Jury :

Président:	Mme. BELMILOUDE FATIMA	M.A.A. Univ. Ouargla
Rapporteur:	Mme. HAFSI FADILA	M.A.A. Univ. Ouargla
Examineur:	Mr. KADRI AHMED YACINE	M.A.A. Univ. Ouargla

Remerciement

*En premier lieu, nous tenons à remercier DIEU, notre créateur pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail, et ben voici venu le temps de mettre un point final à ce manuscrit et à ces années de travaux de recherche effectués au sein du Laboratoire de chimie de l'université Kasdi merbah, sous la direction de **Mme. Hafsi Fadila**, pour la confiance dont elle a toujours fait preuve à nos égards et pour ses perpétuels encouragements.*

Nous tenons à remercier Mme. Belmiloude Fatima, pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury de cette thèse.

Nous présentons également nos profondes reconnaissances à Mr. Kadri Ahmed Yacine qui a accepté d'examiner notre travail.

Nos remerciements vont également à tous le personnel des laboratoires de chimie.

***Enfin**, dans ces dernières lignes nous tenons à remercier nos parents, nos sœurs et nos frères, les conseils et les encouragements qu'ils nous ont toujours prodigués ainsi que pour leur soutien tant moral que financier. Sans eux, nous ne serons pas où nous en sommes et ce que nous sommes.*

Merci encore à tous....

Dédicace

Je profite cette occasion pour demander pardon à ma langue Arabe « Excuse-moi ma langue maternelle, ils m'ont forcé d'utiliser la langue du colonisateur ...je suis vraiment désolé. »

Je dédie ce modeste travail aux personnes qui sont les plus chères sur cette terre mon père et ma mère pour leur amour, dévouement, confiance, encouragement et soutien pendant toutes mes années d'études.

A mes chers frères et mes amis avec lesquels j'ai partagé cinq ans de ma vie universitaire.

A tous les amis que j'ai eu la chance d'avoir et qui occupent tous une place dans mon cœur.

SALIM

Dédicace

En fin J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail à mon cher père, ma chère mère, mes frères, mes sœurs, mes amis spécialement mon pote et mon frère Salim, toute la famille BOUHNİK et tous les enseignants et les personnes qui m'ont encouragé pour continuer mes études et faire cette formation inoubliable à « Université Kasdi Merbah Ouargla »

BELKACEM

Dédicace

A MA MERE « paix à son âme »,

A MON PERE « que Allah le protège »,

A MES FRERES ET MES SŒURS,

A MA GRAND FAMILLE ET TOUS MES AMIS,

Je dédier ce travail

KHALIL

Résumé

Les diagraphes de production PLT sont des outils principaux pour la gestion des réservoirs productifs d'hydrocarbure, leur application fondamentale consiste à mesurer le potentiel sélectif de production des couches débitant simultanément dans le puits.

Le présent travail a pour objectif, d'étudier l'importance des diagraphies de production (PLT) dans les réservoirs productifs ainsi leur application, leur rôle à identifier et localiser les différents problèmes de production tel que venue d'eau, les percés de gaz, etc

Durant cette étude trois puits appartenant au champ de Hassi Messaoud (OMM412, MD264, MD119) ont été sélectionnés afin d'établir un profil de production de chaque puits, l'analyse et l'évaluation des données en utilisant logiciel EMERAUD montre que :

Le résultat du log PLT sur le puits OMM 412 a dénoté que la source de la grande quantité de gaz produite est l'intervalle (3438,3m – 3457m), en conséquent le squeeze du ciment dans cet intervalle a réduit le débit élevé du gaz avec une augmentation considérable dans le débit d'huile.

La réalisation du plug mécanique dans la côte 3451 m du puits MD264 a permis d'abaisser le volume d'eau cumulé dans le fond et lequel qui empêche l'écoulement d'huile vers la surface.

Le casing patch est une solution efficace dans le puits MD119 où ils ont découvert une communication dans l'intervalle (3414.8m – 3420.0 m). Après la mise en place du patch on a eu un résultat satisfait comme la quantité de gaz produite est réduite.

Mots-clés : PLT, Les problèmes de production, interprétation

Abstract:

The production logging tool (PLT) are equipment for the management of productive hydrocarbon reservoirs, their fundamental application is to measure the selective production potential of the layers simultaneously flowing into the well.

The objective of this work is to study the importance of production logging tool (PLT) in productive reservoirs and their application, their role in identifying and locating the different production problems such as water and gas coning.... etc.

During this study three wells belonging to the Hassi Messaoud field (OMM412, MD264, MD119) were selected to establish a production profile of each well, the analysis and evaluation of the data using EMERAUD software shows that:

The result of the log PLT on well OMM 412 indicated that the source of the large amount of gas produced is the interval (3438.3m – 3457m), therefore the squeeze of cement in this interval reduced the high flow of gas with a considerable increase in oil flow.

The realization of the mechanical plug in the hill 3451 m of well MD264 made it possible to lower the volume of water accumulated in the bottom and which prevents the flow of oil to the surface.

The casing patch is an effective solution in well MD119 where they discovered an interval communication (3414.8m – 3420.0 m). After the installation of the patch we had a satisfied result as the amount of gas produced is reduced

Key-words: PLT, Production problems, interpretation

ملخص:

مجسات الإنتاج PLT هي أدوات رئيسية لإدارة الخزانات المنتجة للهيدروكربون، وتطبيقها الأساسي هو قياس إمكانات الإنتاج الانتقائي للطبقات المتدفقة في وقت واحد إلى البئر.

يهدف هذا العمل إلى دراسة أهمية مجسات الإنتاج (PLT) في الخزانات المنتجة وتطبيقاتها ودورها في تحديد المواقع المختلفة لمشاكل الإنتاج (تدفق المياه للبئر، تسرب الغاز، ... إلخ).

خلال هذه الدراسة تم اختيار ثلاثة آبار تابعة لحقل حاسي مسعود (OMM412، MD264، MD119) لإنشاء صورة لملف الإنتاج لكل بئر، تحليل وتقييم البيانات باستخدام برنامج EMERAUD تبين أن:

النتيجة التي أسفر عنها سجل الإنتاج على البئر OMM 412 تشير إلى أن مصدر الكمية الكبيرة من الغاز المنتج هو المجال الفاصل (3438.3 متر - 3457 متر)، أدى ضغط الأسمنت في هذا المجال إلى خفض التدفق العالي للغاز مع زيادة كبيرة في تدفق النفط.

سمح وضع الصمام الميكانيكي على مستوى 3451 متر من البئر MD264 بخفض حجم المياه المتراكمة في القاع مما يحول دون تدفق النفط إلى السطح.

تشكل رقعة التغليف للأنايبب حلاً فعالاً في البئر MD119 حيث اكتشفوا الاتصال في المجال الفاصل (3414.8 متر - 3420,0متر) وبعد تركيب الرقعة تحققت نتيجة مرضية حيث انخفضت كمية الغاز المنتج.

كلمات مفتاحية: PLT , مشاكل الإنتاج، تحليل البيانات

Table des matières

<i>Remerciement</i>	II
Dédicace	III
Résumé	VI
Table des matières	VIII
Liste des Tableaux	X
List des Figures	XI
Liste des abréviations et symboles	XII
Introduction Générale	1
<i>Chapitre I Généralités sur le champ de HMD et les diagraphies de Production PLT</i>	
I. Présentation du champ de HMD	3
Introduction	3
I.1 Situation géographique	3
I.2 Situation géologique	4
I.3 Caractéristiques du gisement et des fluides	5
I.4 Subdivisions du réservoir de HMD	6
I.5 La division du champ de Hassi Messaoud	8
II. Généralités sur les diagraphies de production PLT	9
Introduction	9
II.1 Définition du PLT	9
II.2 Usages du PLT	9
II.2.1 L'évaluation du réservoir	9
II.2.2 L'évaluation d'un traitement du puits	10
II.2.3 Le diagnostique des problèmes du puits.....	10
II.2.4 L'évaluation de la performance de la complétion	10
II.2.5 Autres usages	10
II.3 Les enregistrements du PLT	11
II.4 Les types des opérations du PLT	11
A Puits fermé	11
B Puits ouvert	11
II.5 L'interprétation du PLT	11
II.6 Les équipements de l'opération PLT.....	12
II.6.1 L'unité du laboratoire	12
II.6.2 Equipements de contrôle de pression	12

II.6.3	Description des outils du PLT	14
A	Outils de débitmètre	14
B	Les outils d'identification des fluides	16
C	Les outils de corrélation de profondeur.....	17
D	Diamètres (Caliper).....	17
E	Mesure de Température.....	18
F	Mesure de Pression.....	18
G	La Télémétrie	18
II.7	L'optimisation de l'opération PLT	19
A	Qui fait une bonne PLT	19
B	Les causes d'une mauvaise PLT.....	19
II.2	Les différents problèmes de production.....	20
A	Venue d'eau.....	20
B	Percée de gaz	20
C	Channeling	21
D	Cross flow	22
E	La Corrosion	22

Chapitre II Etude de Cas

INTRODUCTION	23
II.1 Données utilisées	23
A Présentation des données diagraphiques utilisées.....	24
II.2 Discussion des Données.....	24
II.2.1 Percée de gaz	24
A Puits OMM412	24
II.2.2 Venue d'eau	27
A Puits MD264	27
II.2.3 Communication	29
A Puits MD 119	29
Conclusion	31

Conclusion

<i>Conclusion</i>	32
<i>Références bibliographiques</i>	33

ANNEXES

Annexe A : Les fiches techniques des puits	A
---	----------

Liste des Tableaux

TABLEAU II-1:CONTRIBUTIONS PAR PHASE DU PUIITS OMM412 REALISE PAR LE LOGICIEL EMERAUDE 25

TABLEAU II-2:CONTRIBUTIONS PAR PHASE DU PUIITS MD264 REALISE PAR LE LOGICIEL EMERAUDE..... 27

TABLEAU II-3:CONTRIBUTIONS PAR PHASE DU PUIITS MD119 REALISE PAR LE LOGICIEL EMERAUD..... 29

List des Figures

FIGURE I.1: SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CHAMP DE HASSI-MESSAOUD.	4
FIGURE I.2 : SITUATION GEOLOGIQUE DU CHAMP DE HASSI-MESSAOUD	5
FIGURE I.3: COUPE STRATIGRAPHIQUE ET DIFFERENTES PHASES DE FORAGE DU CHAMP DE HMD.	7
FIGURE I.4: CARTE DES ZONES DU CHAMP DE HASSI MESSAOUD ET POSITIONS DES PUIITS TESTES..	8
FIGURE I.5: L'UNITE DU LABORATOIRE	12
FIGURE I.6: EQUIPEMENT DE CONTROLE DE LA PRESSION	13
FIGURE I.7: LE TRAIN D'OUTIL PLT.....	14
FIGURE I.8: SCHEMA EXPLICATIF DE DEBITMETRE.....	15
FIGURE I.9: LES DIFFERENTS TYPES DE SPINNER.....	15
FIGURE I.10: L'OUTIL CAPACITANCE WATER HOLD-UP	16
FIGURE I.11: LES OUTILS DE DENSITE	16
FIGURE I.12: LES OUTILS DE CORRELATION DE PROFONDEUR	17
FIGURE I.13: LE DIAMETREUR	18
FIGURE I.14: LA TELEMETRIE	18
FIGURE I.15: SCHEMA EXPLICATIF DE LA VENUE D'EAU	20
FIGURE I.16: SCHEMA EXPLICATIF DE LA PERCEE DE GAZ.....	21
FIGURE I.17: SCHEMA EXPLICATIF DU CHANNELING	21
FIGURE I.18: SCHEMA EXPLICATIF DU PHENOMENE DE CROSS FLOW	22
FIGURE I.19: SCHEMA EXPLICATIF DU PHENOMENE DE CORROSION.....	22
FIGURE II.1: LES PROFILS DE PRODUCTION DES PUIITS ETUDIES (OMM412 MD264 MD119).....	24
FIGURE II.2: LOCALISATION DE PUIITS OMM412 DANS LE CHAMP DE HASSI MESSAOUD	25
FIGURE II.3: COMPARAISON ENTRE LES DONNEES DU JAUGEAGE DE PUIITS OMM412.	26
FIGURE II.4: LOCALISATION DE PUIITS MD 264 DANS LE CHAMP DE HASSI MESSAOUD.....	27
FIGURE II.5: COMPARAISON ENTRE LES DONNEES DU JAUGEAGE DE PUIITS MD264.....	28
FIGURE II.6: LOCALISATION DE PUIITS MD 119 DANS LE CHAMP DE HASSI MESSAOUD.....	29
FIGURE II.7: COMPARAISON ENTRE LES DONNEES DU JAUGEAGE DE PUIITS MD119.....	30

Liste des abréviations et symboles

- API** : American petroleum Institute
- B_g** : Le facteur volumétrique de gaz(stdm³/m³).
- B_o** : Le facteur volumétrique d'huile(stdm³/m³).
- μ_o** : La viscosité (Cp)
- CCL** : Casing collar locator.
- CFS**: Continuous Flow meter spinner.
- d**: La densité.
- Fdd**: differential pressure fluid density
- GOR**: Gas Oil Ratio(m³/m³).
- GR**: Gamma ray.
- HMD** : Hassi Messaoud
- h_u** : la hauteur utile de la couche productrice(m).
- LCP** : Liner crépine et perforé
- m** : mètre
- PLT** : production logging tool
- P_g** : la pression de gisement (Kgf/cm²).
- PLT** : Production logging tools.
- PVT** : Pression, volume, température.
- Q_g** : Débit de gaz(m³/hr).
- Q_o** : Débit d'huile(m³/hr).
- Q_w** : Débit d'eau(m³/hr).
- RPS** : Révolution par seconde.
- SIP**: Selective Inflow Performance
- WC**: Water Cut.
- Φ** :la porosité
- K** : La perméabilité (Darcy).

Introduction Générale

Le système le plus important dans l'exploitation pétrolière est l'étude du réservoir, il constitue une image complète sur le gisement d'hydrocarbures. L'étude de ce dernier, fait appel à des techniques d'analyse de comportement pour une meilleure acquisition des données afin de construire un modèle de réservoir, d'optimiser le gisement et d'établir un projet de développement du champ et la récupération des hydrocarbures.

Les diagraphies de production sont des outils principaux pour la gestion des réservoirs productifs d'hydrocarbures. Elles sont largement utilisées dans le champ de Hassi Messaoud depuis 1975, où leur application fondamentale est la détection des défauts qui altèrent le bon fonctionnement du puits : les venues, fuites au tubing, au packer, communications par "channeling" dues aux mauvaises cimentations, à des intervalles à faible pression qui reçoivent une partie de l'effluent.

Dans les gisements de Hassi Massoud, l'application du PLT (Production Logging Tool) consiste à mesurer le potentiel sélectif de production des couches débitant simultanément dans le puits. Elle nous permette de connaître la contribution de chaque zone dans la production totale du puits. Elle est quelque peu limitée, cependant, dans la mesure où les données qu'elle fournit sont insuffisantes pour calculer les paramètres de réservoir qui contrôlent l'écoulement des fluides vers le puits.

Dans le cadre de ce travail on s'intéresse plus particulièrement à la détermination du profil de production à partir de l'interprétation des diagraphies de production dans le champ et cette étude est faite par le biais d'un logiciel informatique (Emeraude), le tout introduit sous le terme de PLT.

En fonction de l'analyse qualitative et quantitative des résultats, différents types d'opérations sont envisagées pour améliorer la production. Cette étude examinera, à la fois les opérations de diagraphie de production, les résultats des mesures et les options disponibles pour des actions de réparations conjoncturelles.

Objectifs du travail :

Les principaux objectifs de ce travail sont :

- Montrer l'importance des diagraphies de production à identifier les différents problèmes de production ainsi que leurs origines dans le champ étudié.
- Analyser les différents résultats par l'interprétation des données obtenues du log PLT, afin de déterminer le profil de production.

Introduction Générale

Méthodologie du travail :

La méthodologie qu'on va suivre pour atteindre nos objectifs de recherche est la suivante :

- Définition des différents composants du train d'outils PLT.
- Indiquer les différents problèmes de production et leurs origines (venue d'eau, percé de gaz, crossflow...).
- Analyser et discuter les résultats obtenus ainsi que les solutions réalisées.

Organisation du mémoire :

Le mémoire commence par une introduction qui s'appuie sur le contexte des diagraphies de production, problématique et objectifs du travail par la suite nous avons :

- ***Chapitre I*** : Généralités sur le champ de HMD et les diagraphies de production PLT.
- ***Chapitre II*** : Etude de cas.

**Chapitre I Généralités sur
le champ de HMID et les
diagraphies de Production
PLT**

I. Présentation du champ de HMD

Introduction

Le champ de Hassi Messaoud est localisé dans la partie centrale du Sahara Algérien, connu pour ses puits productifs d'huile principalement dans les réservoirs cambriens et représente l'un des champs les plus complexes au monde par sa superficie et ses réserves en place qui sont estimés à $7075,73 \cdot 10^6$ stdm³, il est le plus grand gisement de pétrole d'Algérie avec 1800 puits producteur et injecteur. Durant l'histoire géologique, ce champ a subi d'une part une évolution tectonique intense caractérisée par des phases compressives et distinctives. D'autre part, par la transformation diagenétique dans le réservoir lors de son enfouissement au cours du temps géologique, jusqu'à ce que le gisement a pris forme tel que représentée par la configuration actuelle. La rentabilité de l'investissement du champ de HMD est liée à l'importance de la production extraite de ce gisement dans les dernières années est estimée à $946,97 \cdot 10^6$ stdm³, ce paramètre est en fonction des caractéristiques du gisement, des fluides et des drains traversés.

I.1 Situation géographique :

Le champ de Hassi-Messaoud se situe au Nord-est du Sahara Algérien à 85Km du chef-lieu d'Ouargla, à 850 Km au Sud-est d'Alger et à 350 Km de la frontière Algéro-tunisienne. La superficie du champ atteint 2500 Km², il est limité au Nord par Touggourt, au Sud par Gassi-Touil, à l'Ouest par Ouargla et à l'Est par El Bourma [1].

Sa localisation en coordonnées Lambert est la suivante :

X= 790,000 – 840,000 Est.

Y= 110,000 – 150,000 Nord.



Figure I.1: Situation géographique du champ de Hassi-Messaoud[1].

I.2 Situation géologique :

Le champ de Hassi Messaoud occupe la partie centrale de la province triasique. De par sa Superficie et ses réserves, il est le plus grand gisement de pétrole d’Algérie (Fig I.2). Par rapport aux autres gisements. Le champ de Hassi Messaoud est limité :

- Au Nord-Ouest par les gisements d’Ouargla (Guellela, Ben Kahla et Haoud Berkaoui),
- Au Sud-ouest par les gisements d’El Gassi, Zotti et El Agreb,
- Au Sud-est par les gisements Rhourde El Baguel et Mesdar.

Le dôme de Hassi Messaoud est le résultat d'une histoire paleotectonique assez compliquée, c'est le prolongement de la dorsale d'Amguid El Biod qui a plus de 800 km de long. Sa structure fait partie d'un ensemble de structures formant la province triasique Nord orientale. Géologiquement, il est limité :

- A l'Ouest par la dépression d'Oued Mya.
- Au Sud se prolonge le mole d'Amguid El Biod.
- Au Nord par la structure Djamaa-Touggourt.
- A l'Est par les hauts fonds de Dahar, Rhoude El Baguel et la dépression de Berkine.

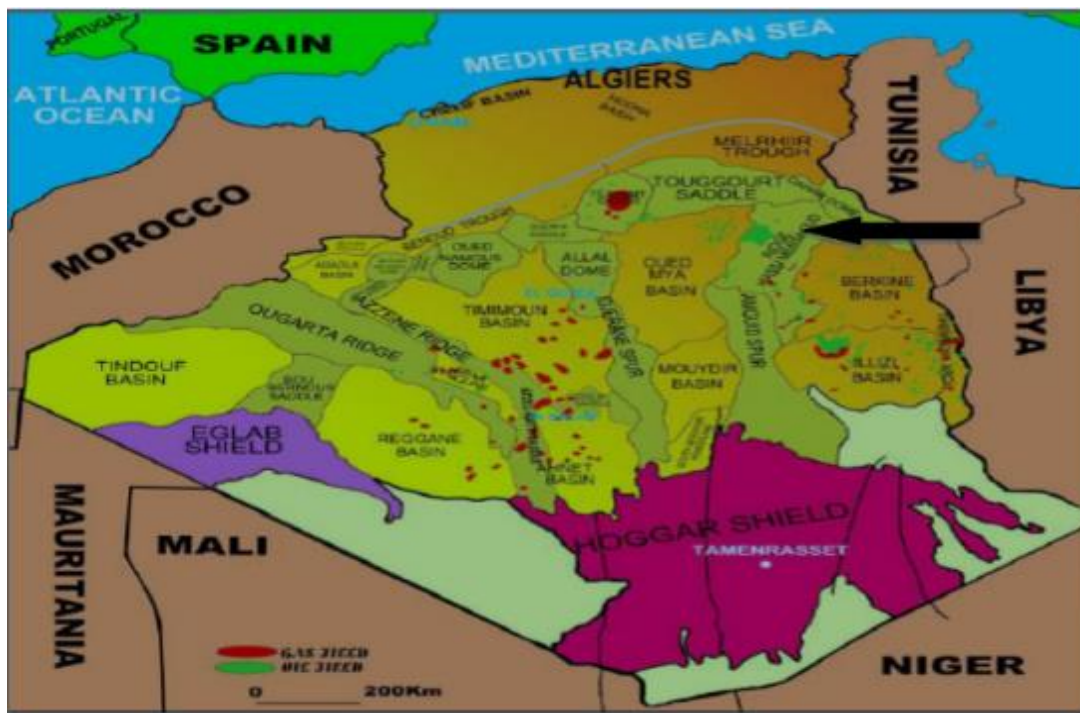


Figure I.2: Situation géologique du champ de Hassi-Messaoud .

I.3 Caractéristiques du gisement et des fluides :

- ◆ Formation (cambro-ordovicien).
- ◆ Épaisseur (jusqu'à 200 m).
- ◆ Profondeur (entre 3100 et 3380 m).
- ◆ La pression de gisement variable : $P_g = 120$ à 400 Kgf/cm^2 .
- ◆ La température de gisement est de : $T = 118^\circ\text{C}$.
- ◆ La porosité moyenne est de : $\Phi = 5$ à 10% .
- ◆ La perméabilité est très variable : $K = 0$ à 1 Darcy .

- ◆ Huile légère.
- ◆ Densité moyenne en surface : $\rho_o = 0,8$; (API = 45,4).
- ◆ Le GOR de dissolution est variable : GOR= 100 à 5000 m³/m³.
- ◆ La viscosité : $\mu_o = 0,2$ Cp.
- ◆ Le facteur volumétrique de fond moyen : $B_o = 1,7$ stdm³/m³.

Le type de drainage a été en premier lieu pour l'ensemble du champ de Hassi Messaoud, la déplétion naturelle, caractérisée par : Une forte pression initiale, un écart important de cette pression avec la pression de bulle et une forte compressibilité. [1]

I.4 Subdivisions du réservoir de HMD :

Les grés de Hassi Messaoud ont été subdivisés en quatre unités, Ri, Ra, R2 et R3 où :

- **Zone Ri** : Grés fins isométriques, zone habituellement très compacte (13% des réserves).
- **Zone Ra** : Grés anisométrique, qui sont le réservoir principal de Hassi Messaoud (68% des réserves). Ce niveau se divise en trois zones :
 - **Zone grossière supérieure** : ou Drain D4.
 - **Zone médiane** : ou aussi Drain D3.
 - **Zone grossière inférieure** : est subdivisée en 3 drains : D1, ID (l'inter drain), D2.
- **Zone R2** : Grés grossiers plus argileux, ne présentant que rarement des qualités de réservoir dans sa partie supérieure (19% des réserves). Il se divise en deux sous niveaux : le R2c qui est susceptible de contenir l'aquifère et le R2ab avec une meilleure perméabilité.
- **Zone R3** : Zone très grossière à micro-conglomératique, très argileuse, sans aucun intérêt pétrolier.

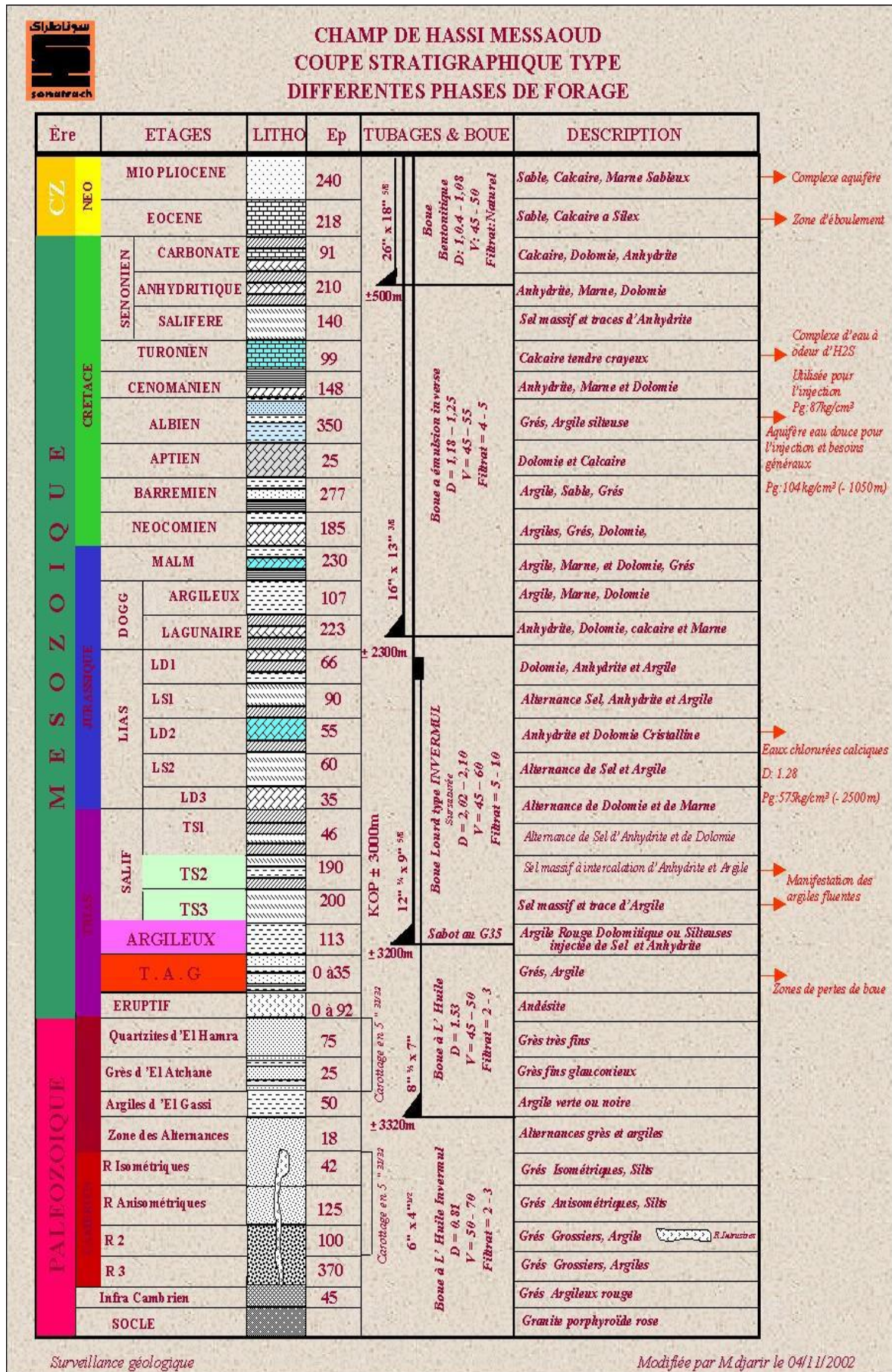


Figure I.3: Coupe stratigraphique et différentes phases de forage du champ de HMD [2].

I.5 La division du champ de Hassi Messaoud :

En fonction de la production, le champ de Hassi Messaoud a été subdivisé en 25 zones. Ces zones sont relativement indépendantes et correspondent à un ensemble des puits qui communiquent entre eux et se comportent de la même manière du point de vue pression de gisement. [1].

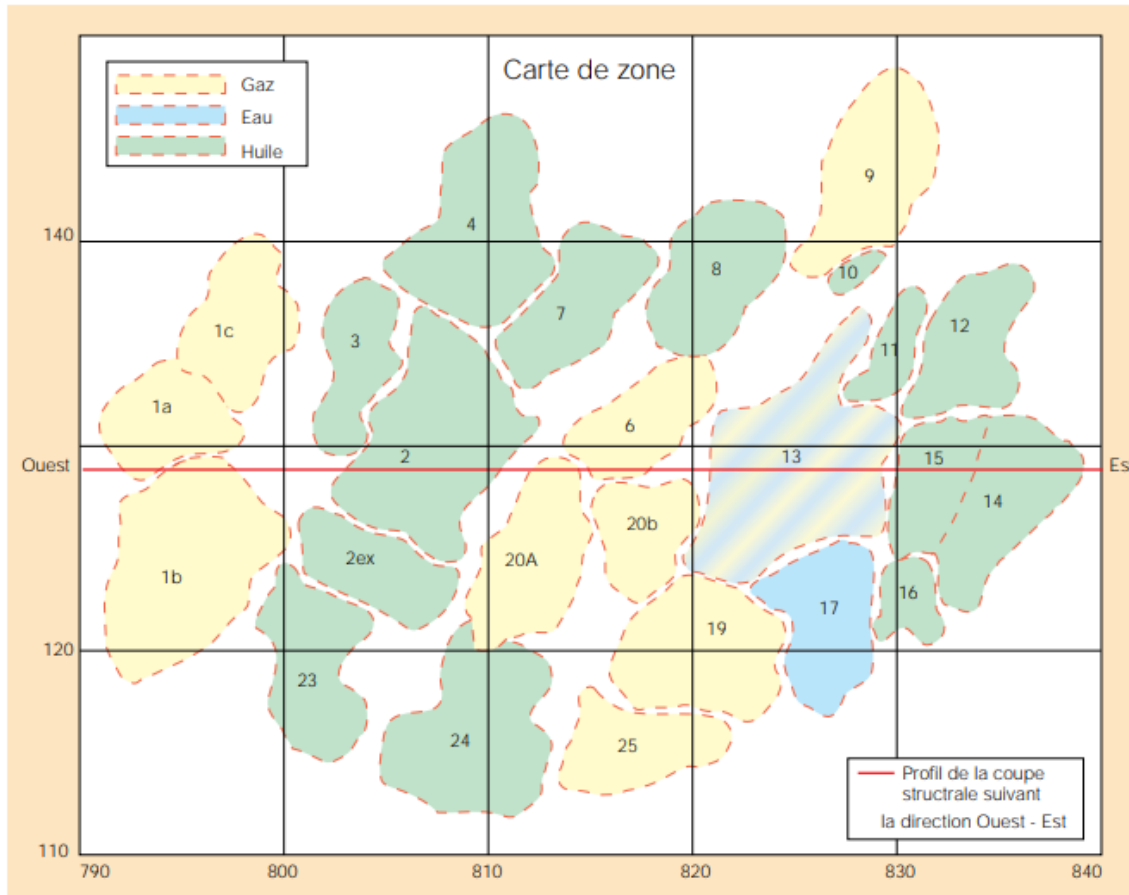


Figure I.4: Carte des zones du champ de Hassi Messaoud et positions des puits testés [1].

II. Généralités sur les diagraphies de production PLT

Introduction

L'évaluation et la caractérisation d'un réservoir consiste à mesurer plusieurs paramètres par différents enregistrements, dans ce chapitre on se basant sur les diagraphies de production (PLT) qui rassemblent les 4 mesures importantes pour l'analyse quantitative par lecture débit, densité et qualitative par température et pression afin de déterminer les propriétés de débit et localiser les différents problèmes tel que les venues de fluide dans le puits.

II.1 Définition du PLT :

Le PLT est un ensemble des outils utilisés pour effectuer les enregistrements de la diagraphie de production. Ces outils sont combinés, leurs configurations sont bien définies dans la planification de l'opération du PLT.

Les outils de PLT apportent un diagnostic d'information point par point sur les venues de fluides tels que l'eau, l'huile et le gaz et ils donnent une indication sur l'efficacité des perforations. Le PLT s'impose dans les prévisions comme un outil indispensable, car il permet de mesurer le (SIP) et les enregistrements de fond en régime transitoire [3].

II.2 Usages du PLT :

Les PLT fournissent des informations acquissent pendant la production du puits, donc dans un tubing sous pression, ce qui impose l'utilisation d'un équipement de contrôle de hautes pressions. Les outils doivent avoir un diamètre tel qu'ils pouvaient descendre dans les tubings de production. Ces outils sont simples (débitmètre, gradiomanomètre...etc.), soit combinés comme Production Logging Tools (PLT). Permis les principaux usages du PLT, on peut citer :

II.2.1 L'évaluation du réservoir

Le PLT est utilisé pour évaluer le réservoir de point de vue suivantes :

1. Connaissance des réserves.
2. Augmenter le potentiel des puits durant la vie du réservoir en recherchant les intervalles qui ne participent pas à la production.
3. Estimation de la production en fonction de la pression de fond.
4. Mesurer les débits d'effluents de chaque intervalle (connaissance des réserves).
5. Connaissance de l'indice de productivité durant la vie du réservoir.
6. Suivre le progrès de la déplétion.
7. La connaissance du pendage des couches.

8. La connaissance de la nature et les propriétés pétrophysiques du réservoir (la lithologie, la porosité et la saturation (eau, huile et gaz)), en fonction de la profondeur.
9. Le suivi permanent de la performance du réservoir en utilisant (le profil de débit, les essais des puits, l'efficacité de la complétion) [3].

II.2.2 L'évaluation d'un traitement du puits

Pour les différents traitements effectués dans le puits, le PLT est utilisé pour déterminer le profil d'écoulement et indice de productivité ou injectivité pour les différentes zones aux voisinages du puits avant et après la stimulation.

II.2.3 Le diagnostique des problèmes du puits :

Parmi ces défauts on cite :

- Les venues d'eau et de gaz
- Les problèmes mécaniques, et les fuites au (tubing, tubage et packer) due au mauvaise cimentation.
- Les intervalles responsables de venus des fluides indésirables (coning, contamination du fluide de formation).
- Les écoulements derrière le tubage

II.2.4 L'évaluation de la performance de la complétion

1. Des nouveaux puits
2. Des puits d'injection
3. Des puits recomplétés

- Les paramètres mesurés pour atteindre ces buts sont : le débit, la densité, la température et la pression de l'effluent. On effectue aussi des mesures auxiliaires tel que le diamètre. Enfin on prélève des échantillons de fond pour les études P.V.T dans laboratoire. [3].

II.2.5 Autres usages

1. La connaissance du puits (le diamètre du puits, l'inclinaison de puits, cimentation des tubages et la liaison couche- trou).
2. La comparaison entre plusieurs puits par les corrélations qui mettent en évidence les variations de profondeur, d'épaisseur et de faciès.
3. Donne des informations concernant les projets d'accroissances de la récupération d'huile.
4. Identification des limites du réservoir pour développer le gisement.

II.3 Les enregistrements du PLT

L'étude de l'opération de PLT est effectuée dans un puits, pour obtenir les renseignements suivants [4] :

1. Les enregistrements de la vitesse d'écoulement à l'aide de la rotation de l'hélice.
2. Les enregistrements de la densité du fluide à l'aide de la pression différentielle et l'atténuation de la source radioactive.
3. Les mesures de température dans le puits à l'aide de la variation des résistances.
4. Les mesures de pression dans le puits à l'aide des jauges à contraintes et les jauges cristallines.
5. Les enregistrements de pourcentage du gaz (gaz holdup).
6. Les enregistrements de pourcentage d'eau (water holdup).

II.4 Les types des opérations du PLT

A Puits fermé

Déterminer les niveaux de fluide.

Détecter le Cross-flow.

Log de référence (ex : température).

Calibration de débitmètre.

B Puits ouvert

Déterminer les intervalles d'intérêt.

Pression, débit et densité.

Profile de production ou d'injection.

Zone de production ou d'absorption.

II.5 L'interprétation du PLT

L'interprétation du PLT passe par deux types d'analyses : qualitative et quantitative. La première est basée sur l'enregistrement de la pression et de la température, la deuxième utilise l'enregistrement de débit et densité. [4].

II.6 Les équipements de l'opération PLT

II.6.1 L'unité du laboratoire :

1. L'unité wireline est utilisée dans les puits verticaux pour l'enregistrement du signal en temps réel (Téléométrie connexion). Le camion laboratoire reçoit les enregistrements des outils PLT à l'aide d'un câble sous forme des signaux électriques en pulsations continus et ils sont digitalisés par un ordinateur, ce qui permet de les obtenir sous formes des logs, (c-à-d) des données en fonction de profondeur directement.
 2. L'unité slikline (DSL) est utilisée dans les puits verticaux pour enregistrer les signaux d'une façon indirect (MPLT) (non instantané) : Le suivie des enregistrements, ce fait globalement au cours de l'opération, les données sont stockées dans une mémoire interne d'enregistrement et elles sont récupérées à la fin de l'opération.
- L'unité coiled tubing est utilisée dans les puits horizontaux. [4].



Figure I.5: L'unité du laboratoire

II.6.2 Equipements de contrôle de pression :

Les opérations de PLT doivent être conduites dans les puits en production, donc la plupart du temps sous pression. Un matériel spécial a été conçu pour obtenir une étanchéité parfaite à la tête du puits pendant la descente ou la remontée des outils. Un schéma de l'équipement de contrôle des hautes pressions est donné dans (la figure I.6)

Il comporte de bas en haut [5] :

1. Une vanne de sécurité
2. Une trappe, pour retenir l'outil au cas où celui-ci buterait dans le presse-étoupe et retomberait à la suite de la rupture du câble.
3. Un SAS qui peut atteindre 10 m de longueur pour loger les outils.
4. Un BOP c'est un obturateur de sécurité placé entre la vanne de curage et le SAS, il permet la fermeture rapide sur le câble en cas de fuite.
5. Une vanne de sécurité à bille.
6. Un système d'étanchéité à graisse.
7. Un presse-étoupe hydraulique.

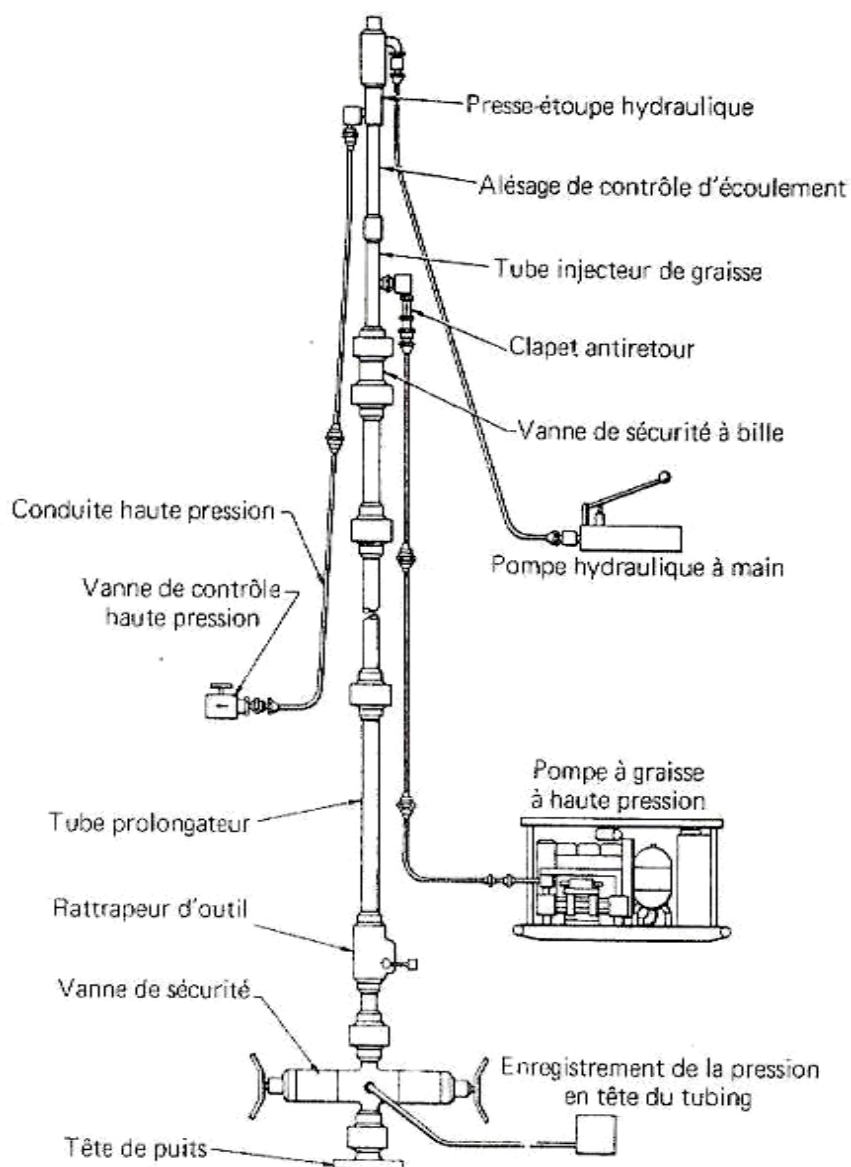


Figure I.6: Equipement de contrôle de la pression [5]

II.6.3 Description des outils du PLT

On peut citer les différents types de sondes classiques et outils optionnels :

- Débitmètre (Spinner).
- Caliper.
- Température.
- Pression.
- Densité.
- GR/CCL : Profondeur par corrélation.
- Téléométrie.
- Water et Gaz hold-up.

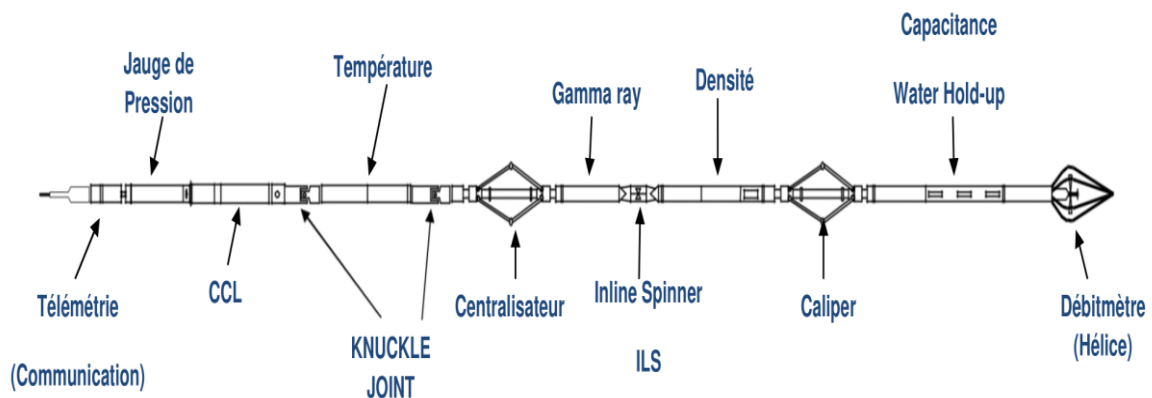


Figure I.7: le train d'outil PLT [1]

A Outils de débitmètre :

Le débitmètre comporte une hélice (spinner) très sensible, qui est en contact avec le fluide. La rotation de l'hélice génère un courant électrique ou pulsation mesuré par des équipements en surface et le transforme en évolution par seconde « RPS ». La valeur du RPS nous permet de déterminer la vitesse du fluide. Le spinner se caractérise par une vitesse critique appelée Seuil au-dessous de cette vitesse l'hélice ne peut pas tourner. (Voir la figure I.8)

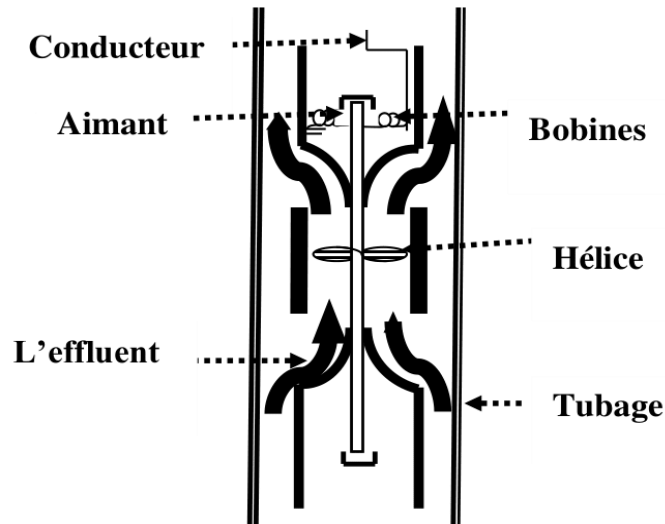


Figure I.8: Schéma explicatif de débitmètre [7].

L'importance des outils de mesure de débit est :

- La détection des zones de production.
- Etablir un bilan de débit pour chaque zone.
- Détermination et évaluation du programme de stimulation.

Il existe trois types de débitmètre :

- Caged fullbore spinner : est utilisé pour faire des enregistrements au niveau de tubage.
- Continuous flowmeter spinner (CFS) : pour prendre les mesures au niveau de tubing.
- In-line spinner : est un spinner secondaire utilisé en cas de défaillance du débitmètre principal.



Figure I.9: Les différents types de spinner [7].

B Les outils d'identification des fluides :

En écoulement polyphasique, lorsque le débit total est connu, les données des outils d'identification de fluide sont utilisées pour générer le blocage des phases individuelles. Les outils d'identification de fluide typiques sont :

B.1 Capacitance Water Hold-up :

L'eau et les hydrocarbures ont des constants diélectriques différents. La constant diélectrique moyenne est traduite en fréquence vers l'outil pendant que le puits coule.

La connaissance des fréquences nous permet de calculer la fraction volumique de la phase d'eau comme suit :

On fait une coupe transversale après on détermine le pourcentage de chaque fluide (eau, gaz, huile) par rapport à la surface total de fluide. La mesure est binaire : Si la lecture est égale 0 ça veut dire qu'une gouttelette d'eau passe dans le probe (Eau conducteur). Si la lecture est égale 1 ça veut dire qu'une gouttelette d'hydrocarbure passe dans le probe (Hydrocarbure non conducteur) [7].



Figure I.10: L'outil capacitance Water Hold-up [7].

B.2 La densité :

La mesure est effectuée par deux méthodes, l'une utilise la radioactivité gamma dans les puits horizontaux, l'autre utilisé dans des puits verticaux et inclinés (FDD), elle est basée sur la mesure du gradient de pression différentielle des fluides dans le puits. Ces résultats sont utilisés pour l'identification des fluides et le profilage production polyphasique.



Figure I.11: Les outils de densité [7].

C Les outils de corrélation de profondeur :**C.1 Casing Collar Locator (CCL):**

Utilisé pour positionner les joints entre les casings, cet outil répond aux changements dans le volume du métal comme les raccordements du casing ou tubing ainsi qu'aux perforations.

C.2 Gamma Ray :

Les outils gamma ray sont les dispositifs standards utilisés pour la corrélation des diagraphies entre les puits, le gamma ray est toujours présent en combinaison avec un outil CCL dans le train de la sonde PLT et ceci pour :

1. Confirmation de la profondeur de perforation ou des intervalles.
2. Localiser les cotes des niveaux productifs et les lieux endommagés.
3. Détermination de la lithologie.



Figure I.12: Les outils de corrélation de profondeur [7].

D Diamètres (Caliper) :

Les diamètres de production sont utilisés pour déterminer la section du puits dans l'intervalle de production et faciliter l'interprétation des données de débitmètre. Ils ont équipé de trois ou quatre bras, et ils effectuent une lecture moyenne ou bien deux lectures de diamètre prisent à 90°.



Figure I.13: Le diamètreur [7]

E Mesure de Température :

Elle consiste à utiliser un thermomètre combiné avec un outil PLT qui mesure la température à chaque instant en remonté ou en descente, ces résultats sont utilisés pour :

1. La localisation des zones de production ou d'injection.
2. Localiser les venues de gaz.
3. Les mouvements des fluides derrière le tubage.

F Mesure de Pression :

Le manomètre comporte des jauges de contrainte à quartz à cristaux-piézoélectriques, pouvant fonctionner à des températures de plus de 150°C et à des pressions de fond 20 000 psi. En effet, cet outil indique la pression de fond de puits quand il est ferme ou sous pression, ainsi que la variation de pression avec le changement de débit. Cela peut fournir des informations importantes sur la productivité de puits et la performance de réservoir.

G La Télémétrie :

Elle est généralement utilisée par wireline, elle transmise les données à partir du fond de puits jusqu'à système d'acquisition en temps réel. La télémétrie contient des multi-fiches connecteurs qui permet la communication avec des différents outils du PLT (Fig I.14).



Figure I.14: la télémétrie [7].

II.7 L'optimisation de l'opération PLT :

A Qui fait une bonne PLT

1. Programme de l'opération (Objectives).
2. La stratégie de contrôle (les conditions de puits, le débit).
3. La configuration des outils de la garniture du PLT (Les détecteurs).
4. L'intervalle de la diagraphie (la section total).
5. Les mesures en état stationnaire (en puits fermé et ouvert).
6. La stabilité du puits (levé en ouverture).
7. La vitesse du câble (choix de la vitesse et nombre de passe).
8. Le débit de surface (l'exactitude de son valeur estimé).

B Les causes d'une mauvaise PLT :

1. La durée de fermeture insuffisante de puits pour la stabilisation de puits.
2. Le puits est en production, mais il n'est pas stabilisé.
3. Le positionnement des perforations est faux.
4. Le levé d'intervalle est faux.
5. L'inconcevabilité de la sélection des détecteurs.
6. L'inconvenabilité du spinner sélectionné.
7. La décentralisation de la garniture du PLT.
8. Le choix de la vitesse d'avancement de l'outil n'est pas adéquat.
9. L'inconvenabilité du plan de levé.
10. La présence d'imperfection dans les outils du PLT. [5].

II.2 Les différents problèmes de production :

A Venue d'eau :

Les venues d'eau sont l'un des problèmes qui produisent un souci critique dans l'industrie pétrolière et gazière. Plusieurs réservoirs sont liés à un aquifère actif ou à un mode de récupération secondaire par injection d'eau, ces réservoirs exhibent une récupération d'huile élevée due à l'énergie supplémentaire fournie naturellement par l'aquifère ou artificiellement par l'injection d'eau, mais les venues d'eau associées peuvent créer des problèmes majeurs liés à la production des hydrocarbures au niveau des puits et provoquant l'augmentation du Water-cut (voir le figure I.15) [6].

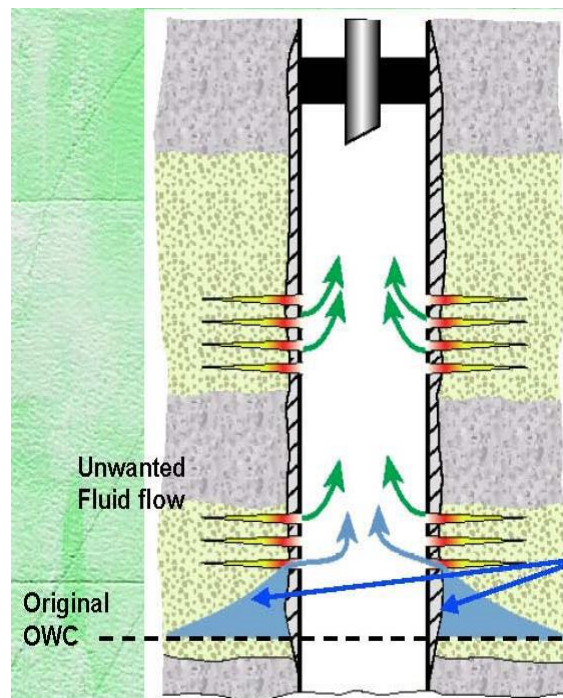


Figure I.15: Schéma explicatif de la venue d'eau

B Percée de gaz :

Les percées de gaz peuvent se produire initialement par des fissures dus à un taux de production élevé, ou part des chemins préférentiels selon la perméabilité de la couche, et suite à la continuité de l'injection de gaz dans le champ on aura d'autres puits qui vont être aussi touchés par la percée et qu'ils vont souffrir de même problème. On constate qu'il y a une source majeure qui cause ces percées et c'est l'injection de gaz dans le réservoir pour un balayage important d'huile où le gaz injecté va former un chemin préférentiel direct vers le puits producteur par conséquent donc le GOR augmente (voir le figure I.16) [6].

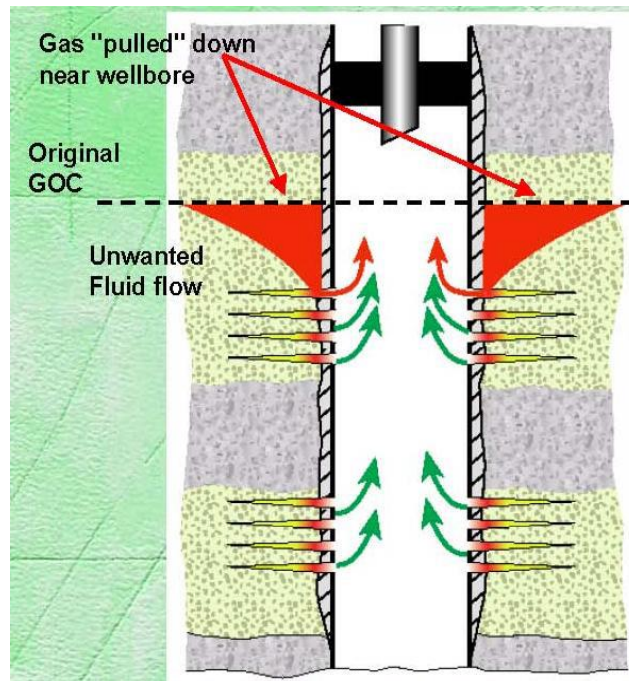


Figure I.16: Schéma explicatif de la percée de gaz

C Channeling :

Le channeling est généralement définie comme la capacité des fluides à se déplacer dans l'espace annulaire du tubage de production à cause d'un manque d'isolement hydraulique entre le tubage et le ciment ou le ciment et la formation. Dans les puits injecteurs channeling peut permettre au fluide injecté de pénétrer dans les zones indésirables, ce qui réduit l'efficacité globale des systèmes de récupération secondaire ou tertiaire (voir le figure I.17).

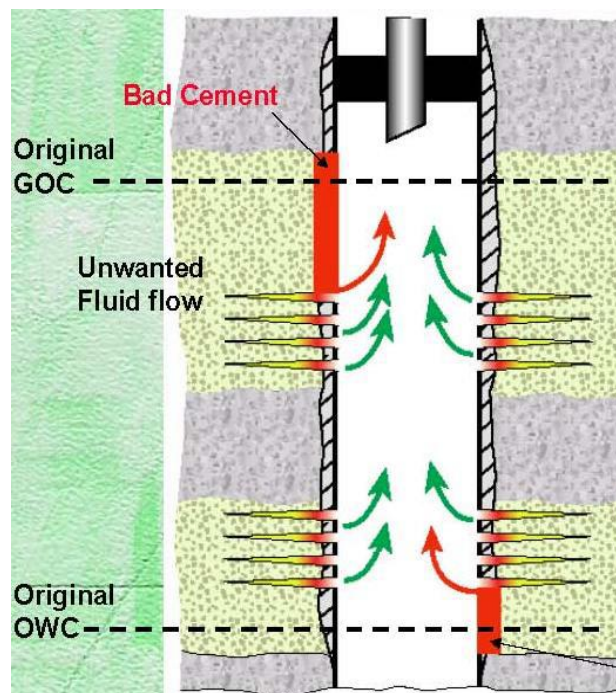


Figure I.17: Schéma explicatif du Channeling[6]

D Cross flow :

C'est un phénomène qui se déroule lors d'une fermeture de puits et il s'agit d'un déplacement du fluide du réservoir provenant d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression au lieu de s'écouler vers le tubing, et cela provoque une perturbation dans le régime du puits (Figure I.18) [6].

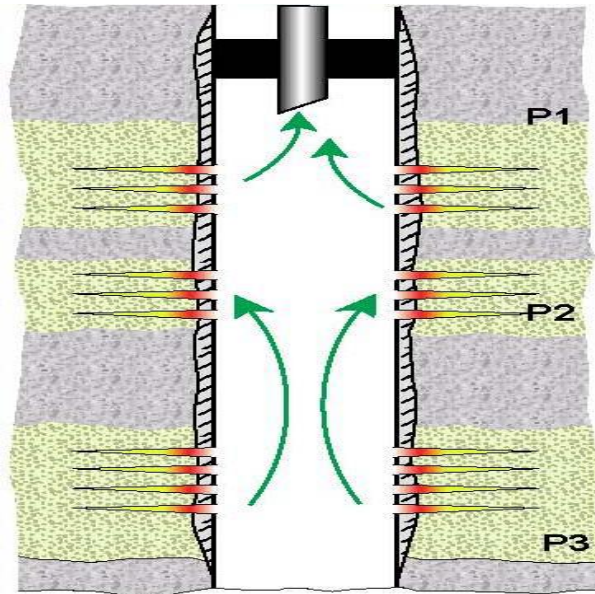


Figure I.18: Schéma explicatif du phénomène de Cross flow

E La Corrosion :

La production d'eau provoque des différents problèmes dans le puits, alors que l'eau produite est généralement très salée, et cette salinité peut être l'origine du phénomène de corrosion et la dégradation des équipements tubulaires (Figure I.19) [6].

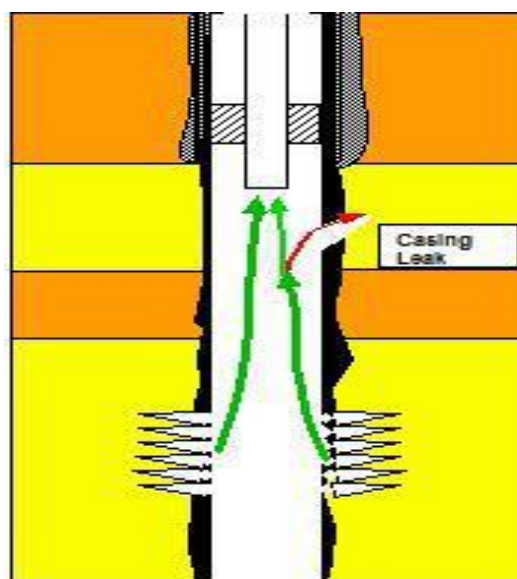


Figure I.19: Schéma explicatif du phénomène de Corrosion

Chapitre II Etude de Cas

INTRODUCTION :

Le champ pétrolier de Hassi Messaoud rencontre plusieurs problèmes et changements tels que la diminution de la productivité d'huile et l'augmentation du GOR et water-cut qui diffère d'un puits à l'autre, d'autre part un seul puits peut comporter plusieurs facteurs d'origine différente. Dans ce chapitre Trois puits (OMM412, MD26 et MD119) ont été choisis au niveau du champ de production du pétrole à Hassi Messaoud wilaya d'Ouargla, ont connus des problèmes influençant directement sur leur productivité. Pour identifier les points de percée dès que possible, des campagnes de PLT (Production Logging Tool) sont menées, systématiquement, chaque année dans les puits de production d'huile. Ce chapitre examinera, à la fois les opérations de diagraphie de production, les résultats des mesures et les options disponibles pour des actions de réparations conjoncturelles.

II.1 Données utilisées :

- Données fournies par les enregistrements PLT et réalisées par logiciel Emeraude (Profils de production de chaque puits (Figure II.1), les zones productrices avec ses contributions et les intervalles endommagés...);

OMM412 (PLT exécuté le 24/12/2018), MD264 (01/06/2018), MD119 (27/05/2018)

- Données des jaugeages : la mesure des débits d'huile (Q_o), débits de gaz (Q_g), débits d'eau (Q_w), Gaz oil ratio (GOR), Water cut (WC);

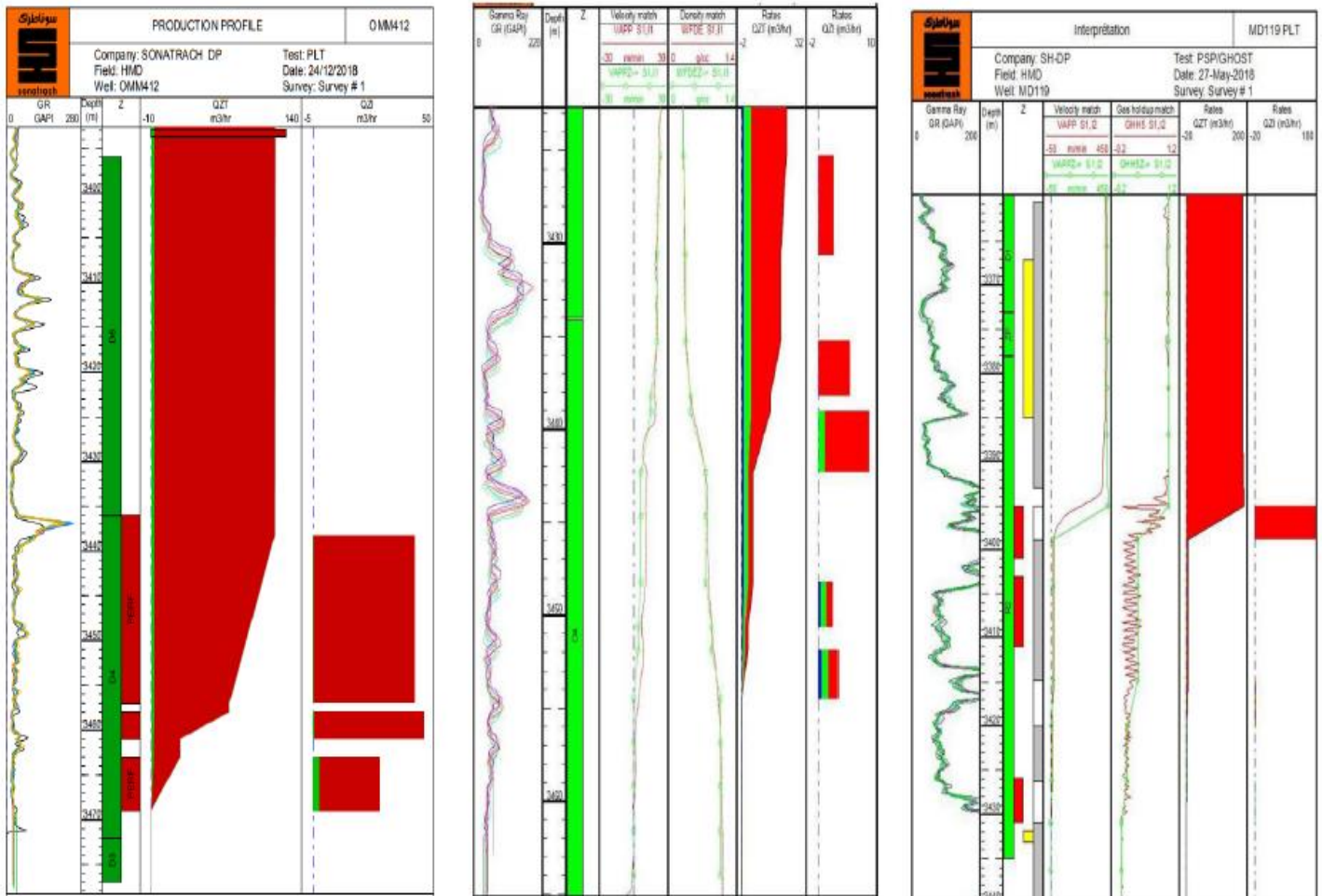
OMM412 (Avant la réalisation de solution 18/11/2018, Après la réalisation de solution 28/10/2019), MD264 (Avant 12/05/2018, Après 05/07/2019), MD119 (Avant 23/04/2018, Après 19/02/2019).

- Données géologiques : La profondeur, épaisseur, la hauteur utile h_u ... etc.

NB : Ces données sont prise du Data banque de l'entreprise Sonatrach.

A Présentation des données diagraphiques utilisées :

Pour identifier les points de percée des campagnes de PLT (Production Logging Tool) ont été réalisés dans les puits sélectionnés pour cette étude (Figure II.1). [1].



Profile de production du puits OMM412
D'après le PLT réalise le 24/12/2018.

Profile de production du puits MD264
D'après le PLT réalise le 01/06/2018.

Profile de production du puits MD119
D'après le PLT réalise le 27/05/2018.

Figure II.1: les profils de production des puits étudiés (OMM412 MD264 MD119) [1].

II.2 Discussion des Données :

Dans le but de s'approfondir dans l'étude et montrer les différents problèmes localisés dans le champ par le PLT, chaque puits sera commenté et évalué indépendamment.

II.2.1 Percée de gaz :

On remarque une percée de gaz au niveau de puits OMM412 dans l'intervalle 3438,3m – 3457m.

A Puits OMM412 :

C'est un puits producteur d'huile, il a été foré en 1997 dans la zone 1A le puits est mis en production en octobre 1997 dont le débit d'huile est 8.5 m³/h, et un GOR de 102 m³/ m³, en

En mars 2017 le Qo est devenu 1.81 m³/h alors que le GOR est de l'ordre de 6906 m³/ m³, donc on peut constater que le puits est en percé dès sa mise en production et celui-là c'est montré dans les courbes de l'historique de production d'huile depuis janvier 1997

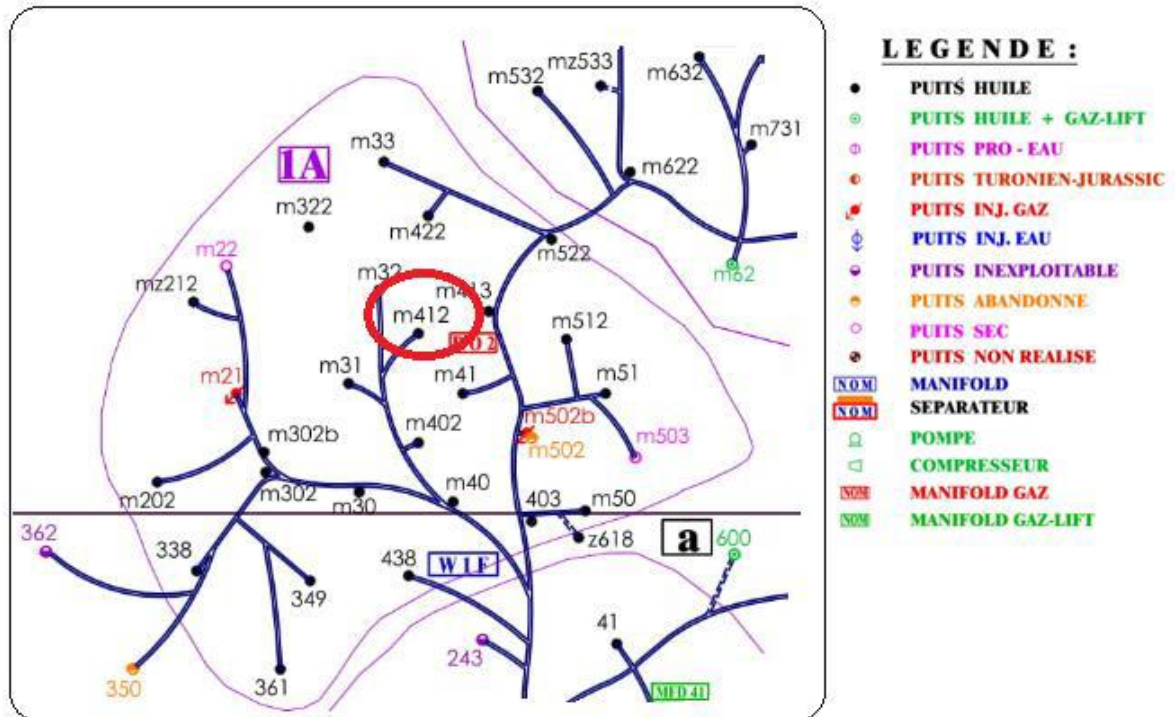


Figure II.2: Localisation de puits OMM412 dans le champ de Hassi Messaoud[1].

Tableau II-1: Contributions par phase du puits OMM412 réalisé par le logiciel Emeraude[1].

Zones m	Qw res. m3/hr	Qo res. m3/hr	Qg res. m3/hr	W O G
Inf. 1 (3438.3-3457.0)	0.00	0.10	42.08	[Red bar]
Inf. 2 (3458.0-3461.0)	0.00	0.47	45.46	[Green bar] [Red bar]
Inf. 3 (3463.0-3469.0)	0.00	2.40	24.99	[Green bar] [Red bar]

B.1 Analyse des données PLT et évaluation de solution :

L'interprétation du PLT a montré les intervalles des perforations qui participent à la production comme suit :

- L'intervalle **3438,3m – 3457m** :

Produit environ 3.51 % d'huile et 36.82 % du gaz.

- L'intervalle **3458m – 3461m** :

Produit environ 16.34 % d'huile avec plus de 40 % de gaz.

- L'intervalle **3463m – 3469m** : Produit la majorité de la quantité d'huile environ 83.17 % associé avec 23.19 % de gaz

D'après l'interprétation on remarque l'absence d'eau dans toutes les zones de la partie productrice et indique que la majorité de la quantité de gaz provient de la zone supérieure (3438,3m – 3457m). D'après le profil de production ils ont conclu qu'il est nécessaire de désactiver l'intervalle 3438,3 m- 3457m par un squeeze de ciment afin de minimiser la quantité énorme de gaz produite de cet intervalle.

La figure ci-dessous présente les résultats des tests jaugeages qui ont été faits pour l'évaluation

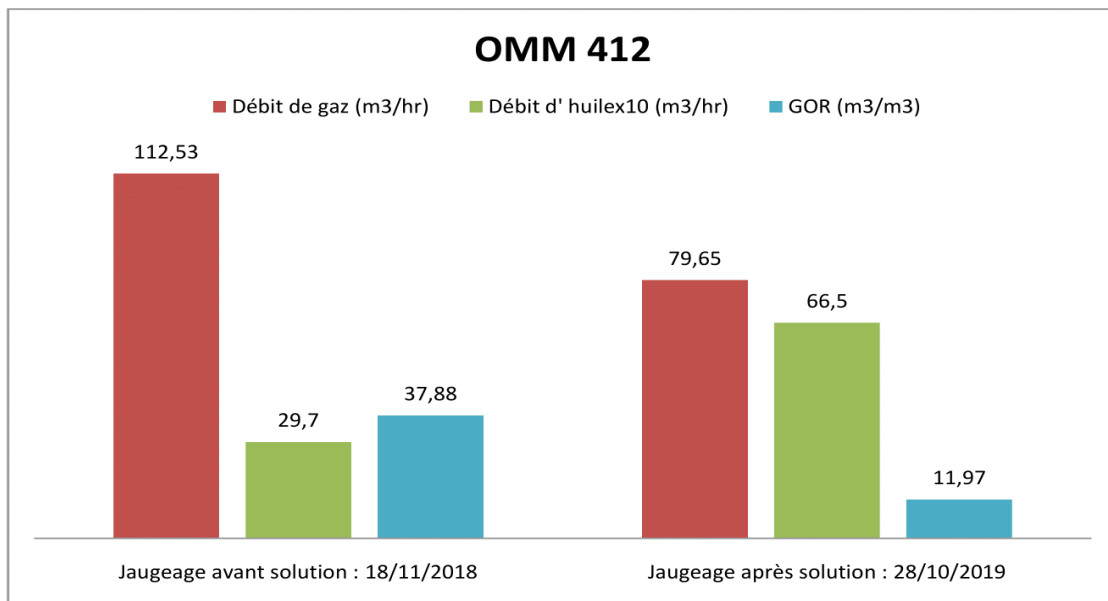


Figure II.3: Comparaison entre les données du jaugeage de puits OMM412[1].

Avant la réalisation du squeeze on note que la valeur de GOR est très élevée et arrive à environ 37.88 m³/ m³, cela explique la faiblesse de débit d'huile par rapport au gaz, et après la réalisation du squeeze a conduit à une augmentation du débit d'huile vers 6,65 m³/h, alors que le débit d'gaz a diminué jusqu' au 79.65 m³/h et le niveau de GOR a baissé.

II.2.2 Venue d'eau :

Une grande venue a été localisée par le PLT au niveau de puits MD264 dans l'intervalle 3451.90m à 3454.50 m.

A Puits MD264 :

Le puits MD264 a été foré en décembre 1988 dans la zone 23, soit une hauteur utile **hu** de 16.4m. Ce puits étant éruptif est complété avec un tubing 4"½. Il a commencé à produire en avril 1989, dont le débit d'huile est 3.43 m³/h et avec une faible quantité d'eau.

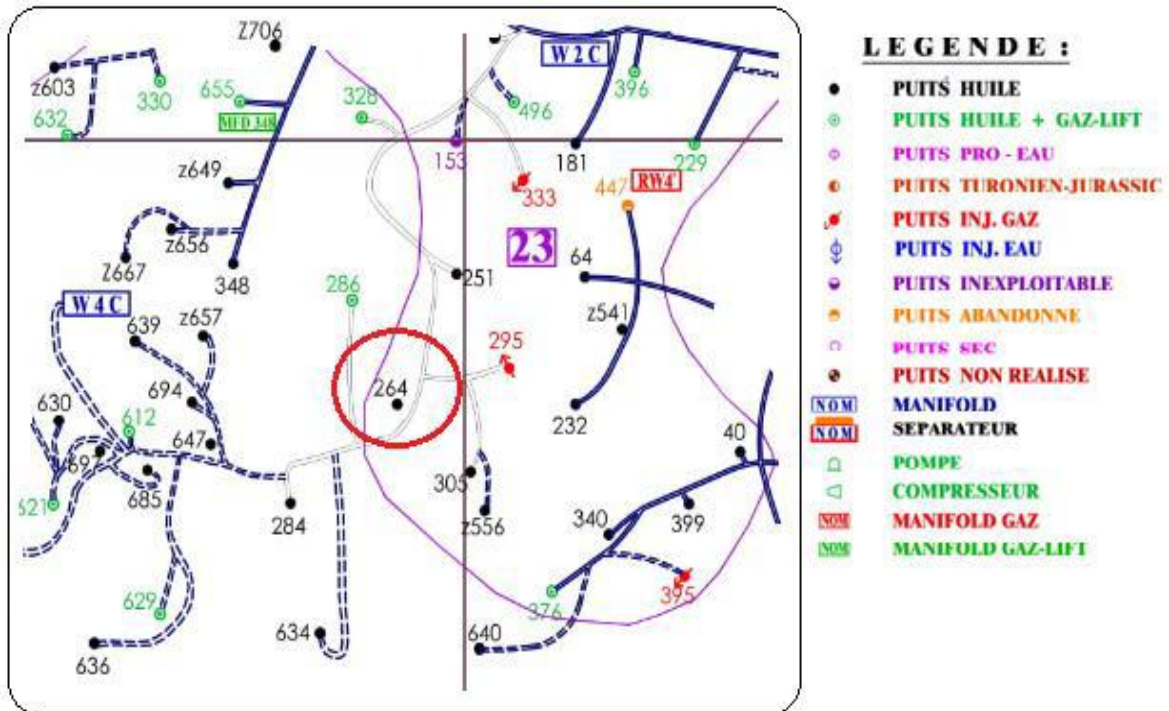


Figure II.4: Localisation de puits MD 264 dans le champ de Hassi Messaoud[1].

Tableau II-2: Contributions par phase du puits MD264 réalisé par le logiciel Emerald[1].

Zones m	Qw res. m3/hr	Qo res. m3/hr	Qg res. m3/hr	W O G
3425.3-3430.6	0.00	0.00	2.72	[Red bar]
3435.3-3438.2	0.00	0.00	5.25	[Red bar]
3439.1-3442.3	0.00	1.20	7.33	[Green bar] [Red bar]
3448.2-3450.6	0.50	1.01	1.01	[Blue bar] [Green bar] [Red bar]
3451.9-3454.5	0.70	1.10	1.50	[Blue bar] [Green bar] [Red bar]

A.1 Analyse des données PLT et évaluation de solution :

L'interprétation quantitative du PLT a montré qu'environ 41.74 % de la quantité d'eau produite avec une quantité d'huile de 30% proviennent des perfos bas de l'intervalle : de 3448.20m à 3450 m qui est situé dans la partie inférieure du D4. Le reste de la production d'eau d'environ 58.26 % associée avec une importante quantité d'huile de l'ordre de 33.33%, proviennent de l'intervalle perforé 3451.90 m à 3454.50 m et qui est situé dans la partie basale du D4. Par contre le reste de la quantité d'huile produite d'environ 36.55% sans être associée avec l'eau provient du haut perfos de 3439.10 m à 3442.30 m. Pour cette raison l'équipe de département du réservoir engineering a décidé de mettre en place un plug mécanique dans la côte 3451 m. Des tests jaugages ont été faits pour évaluer la solution et les résultats sont comme suivants :

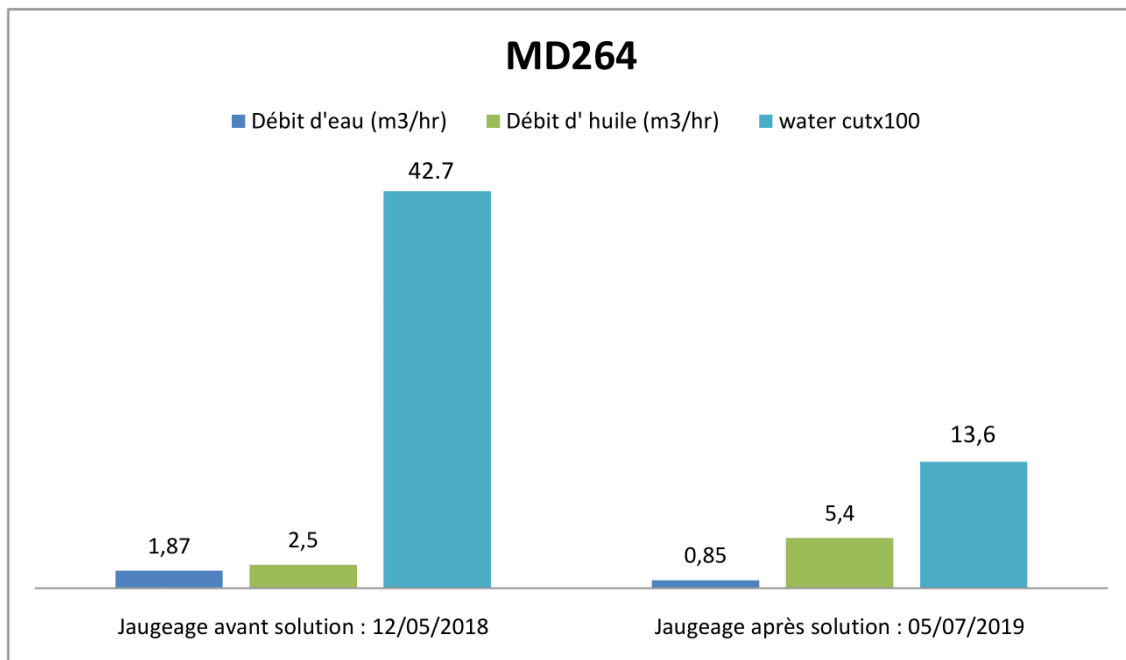


Figure II.5: Comparaison entre les données du jaugeage de puits MD264[1]

Avant la réalisation du Plug on observe une quantité d'eau remarquable environ 1.87 m³/h associée avec certaine quantité d'huile par conséquent la variation de valeur du water cut (WC) est directement proportionnelle au débit d'eau. Après la mise en place du Plug dans on a pu éliminer une quantité importante d'eau produite donc un water cut réduit et le puits récupère son potentiel avec un débit d'huile de 5.4 m³/h en 05/07/2019.

II.2.3 Communication :

Une communication entre une couche productrice et le liner a été détectée par le PLT dans le puits MD119 à l'intervalle 3414.8m – 3420.0 m.

A Puits MD 119 :

Puits MD119 est un puits vertical qui a été foré en 1989 et complété avec un liner 4"1/2, implanté dans la zone 13, dans un intervalle de 3395m à 3432 m, soit une hauteur utile **hu** 19 m. Le puits a commencé à produire en aout 1989 avec un débit d'huile de 4.74 m³/h, ci-dessous la carte d'emplacement du puits :

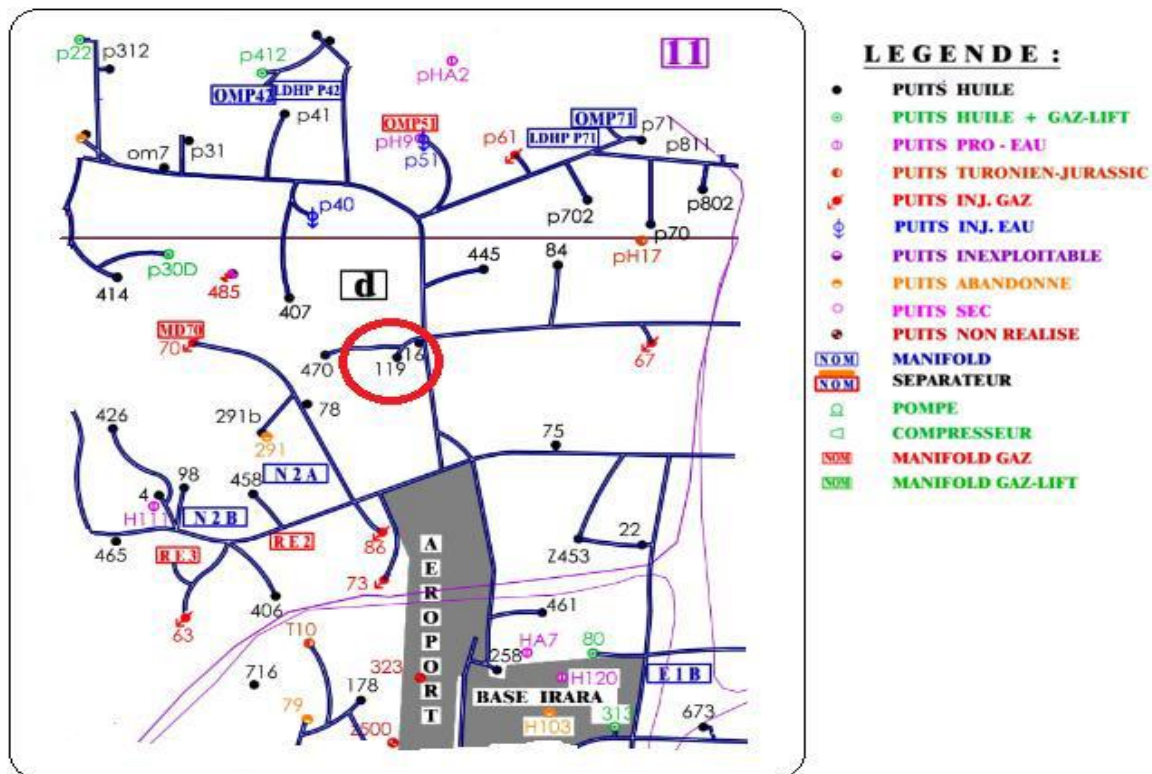


Figure II.6: Localisation de puits MD 119 dans le champ de Hassi Messaoud [1]

Tableau II-3:Contributions par phase du puits MD119 réalisé par le logiciel Emerald[1]

Zones m	Qw res. m3/hr	Qo res. m3/hr	Qg res. m3/hr	W O G
3395.0-3398.9	0.00	0.00	179.16	0 0 179.16
3414.8-3420.0	0.00	1.90	1.82	0 1.82 1.90
3426.2-3431.0	0.00	1.92	1.32	0 1.32 1.92

A.1 Analyse des données PLT et évaluation de solution :

D’après l’interprétation du PLT on remarque que les intervalles qui participent à la production sont comme suit :

-L’intervalle **3395,0m - 3398,9m** : Produit 96.97% du gaz et ne produit aucune quantité d’huile.

-Les perforations de l’intervalle **3403m – 3411m** ne participent pas à la production.

-L’intervalle **3414,8m - 3420,0m** : Produit plus de 49.83 % d’huile et environ 1.63 % de gaz

-L’intervalle **3426.2m – 3430m** : Cet intervalle ne produit qu’environ 1.40% de gaz et 50.17 % d’huile.

-La zone **3414.8m – 3420.0 m** n’est pas perforée mais semble produire. Chose confirmé par les stations réalisées à 3400 m et 3423m. Probablement un endommagement au niveau du liner.

D’après l’analyse de ce profile de production, Ils ont décidé de poser un casing patch (c’est un casing qui se colle sur le liner) dans les zones responsables de la percée de gaz, et cela dans le cadre du programme gas shut-off en vu que cette percée a causé une communication entre une couche productrice et le liner. Des tests jaugeages ont été faits et les résultats sont comme suites :

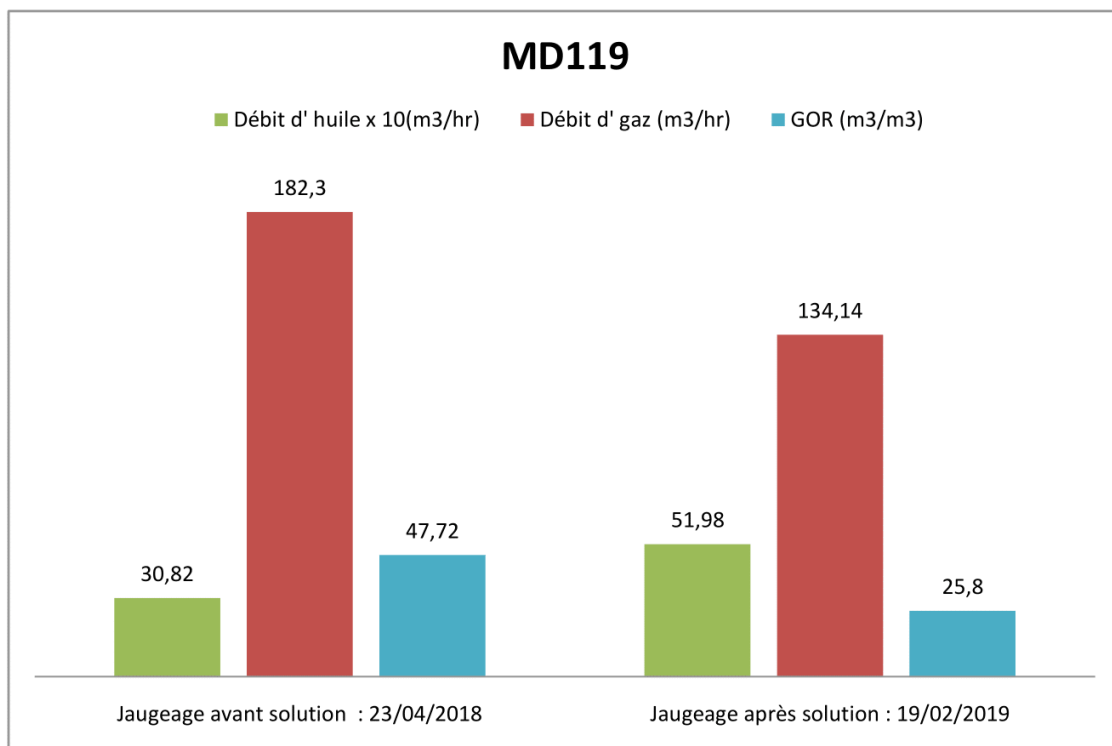


Figure II.7: Comparaison entre les données du jaugeage de puits MD119[1].

Après la réalisation du casing patch afin d'isoler les zones responsables des percées on remarque que le débit de gaz a vécu une chute de presque 48.16 m³/h et ce qui a conduit une baisse notable du taux de GOR alors que la production d'huile a eu une augmentation inattendue de débit jusqu'à 5.198 m³/h.

Conclusion :

L'analyse et l'évaluation des données citées au paravent en utilisant logiciel EMERAUD nous a permis de conclure que :

- Le résultat du log PLT sur le puits OMM 412 a dénoté que la source de la grande quantité de gaz produite est l'intervalle (3438,3m – 3457m), en conséquent le squeeze du ciment dans cet intervalle a réduit le débit élevé du gaz avec une augmentation considérable dans le débit d'huile.
- La réalisation du plug mécanique dans la côte 3451 m du puits MD264 a permis d'abaisser le volume d'eau cumulé dans le fond et lequel qui empêche l'écoulement d'huile vers la surface.
- Le casing patch est une solution efficace dans certains cas particuliers telle que le puits MD119 où ils ont découvert une communication dans l'intervalle (3414.8m – 3420.0 m) suite à une analyse du log PLT. Et après la mise en place du patch on a eu un résultat satisfait comme la quantité de gaz produite est réduite.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

L'évaluation quantitative et qualitative des données est nécessaire pour une bonne gestion d'un réservoir.

Les outils combinés séquentiels PLT permettent au cours d'une seule descente d'enregistrer les paramètres essentiels, et grâce au logiciel émeraude la réalisation de profile de production est tracée afin de clarifier la situation actuelle de puits ainsi que la détection des zones responsables des fluides indésirables dans les puits sélectionner et aider les gents responsables pour diriger les solutions appropriées pour chaque problème rencontré.

En effet, le champ de Hassi Messaoud rencontre plusieurs problèmes de production tell que (les venues d'eau, les percés de gaz...) qui empêchent la production au niveau de gisement. Pour cette raison et d'une façon périodique des différents opérations d'intervention ont été réalisés dépendants principalement sur des mesures nécessaires et indispensables faites par les logs de production.

L'analyse et l'évaluation des données en utilisant logiciel EMERAUD nous a permis de conclure que :

- Le résultat du log PLT sur le puits OMM 412 a dénoté que la source de la grande quantité de gaz produite est l'intervalle (3438,3m – 3457m), en conséquent le squeeze du ciment dans cet intervalle a réduit le débit élevé du gaz avec une augmentation considérable dans le débit d'huile.
- La réalisation du plug mécanique dans la côte 3451 m du puits MD264 a permis d'abaisser le volume d'eau cumulé dans le fond et lequel qui empêche l'écoulement d'huile vers la surface.
- Le casing patch est une solution efficace dans certains cas particuliers telle que le puits MD119 où ils ont découvert une communication dans l'intervalle (3414.8m – 3420.0 m) suite à une analyse du log PLT. Et après la mise en place du patch on a eu un résultat satisfait comme la quantité de gaz produite est réduite.

Alors le PLT est considéré comme la source des données sur lesquelles on base pour diriger les décisions et élaborer les programmes de stimulation afin de garder les propriétés de réservoirs et assure le bon fonctionnement de puits.

Références bibliographiques

- [1]. Dj.E. Mammeri, A. Kafi, La gestion d'un gisement à l'aide des diagraphies de production, Mémoire, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2020.
- [2]. Documentation de Sonatrach DF, Département géologie, 2002.
- [3]. F. CHENNOUF, Y. GHETTAS, S. MILOUDI, L'utilisation des diagraphies de production (PLT) pour l'optimisation des cellules d'injection du gaz (HMD), Mémoire, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2014.
- [4]. A. ACHCHI, A. BENTEBBA, L'utilisation des outils des diagraphies de production (PLT) pour localiser la percée du gaz dans le puits OMN402, Mémoire, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2015.
- [5]. A. Amiar, Production logging Tool, Mémoire, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2010.
- [6]. The flowmeters presentation HESP, 2012.
- [7]. Sondex Wireline Ltd PL Presentation, August 2010.

ANNEXES

Annexe A : Les fiches techniques des puits.

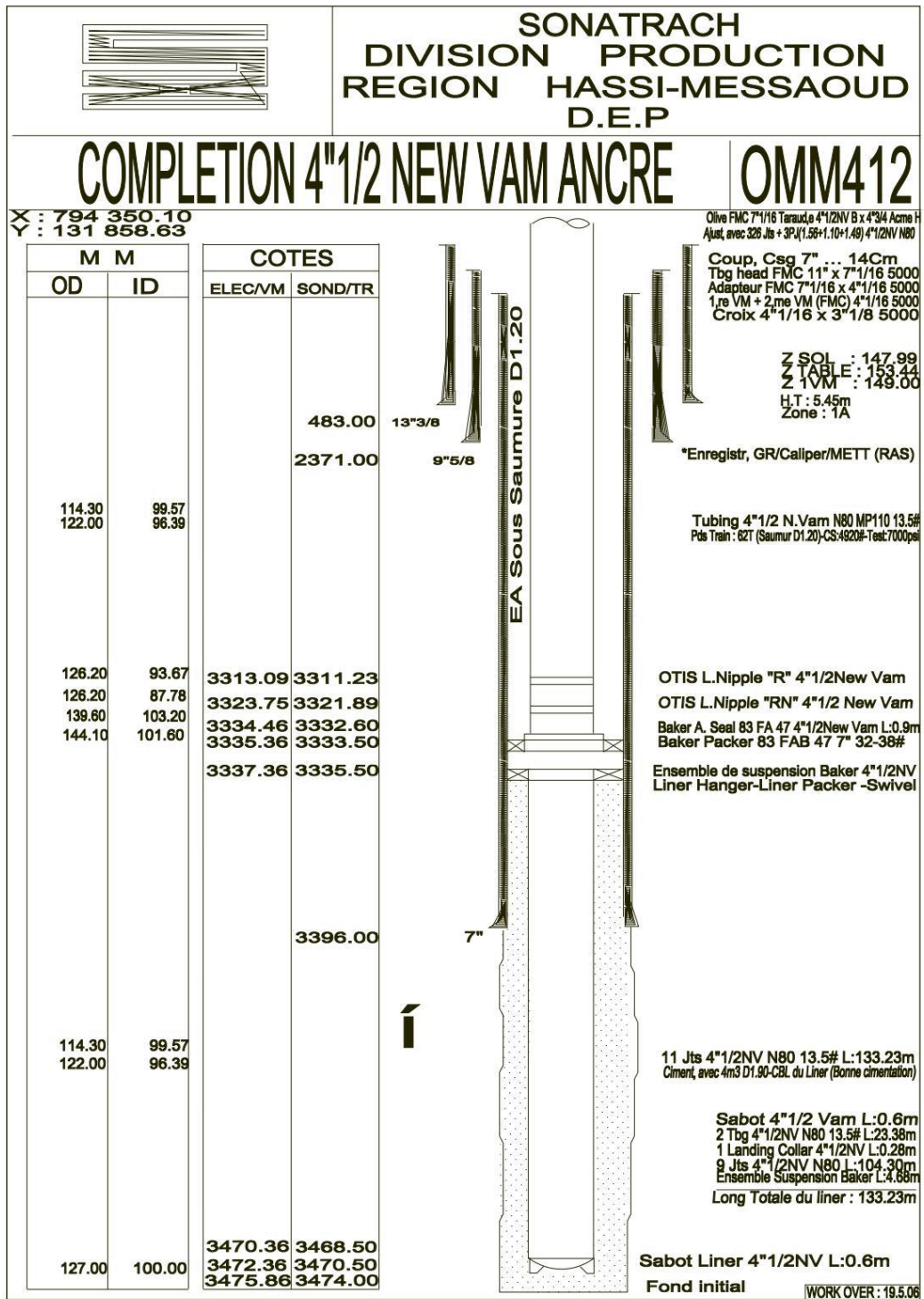


Figure Annexe A-1 : Complétion du puits OMM412.

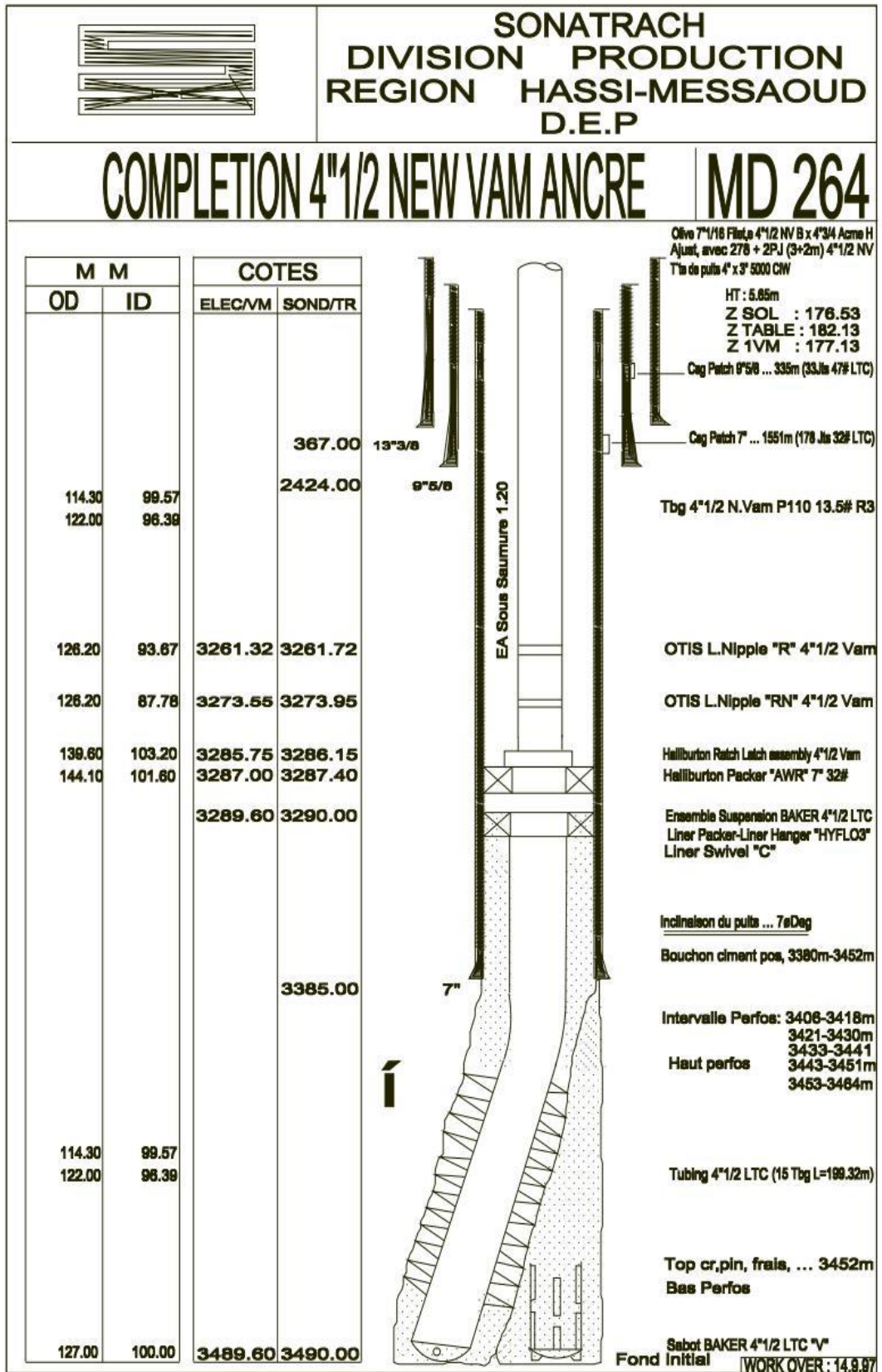


Figure Annexe A-2 : Complétion du puits MD264.

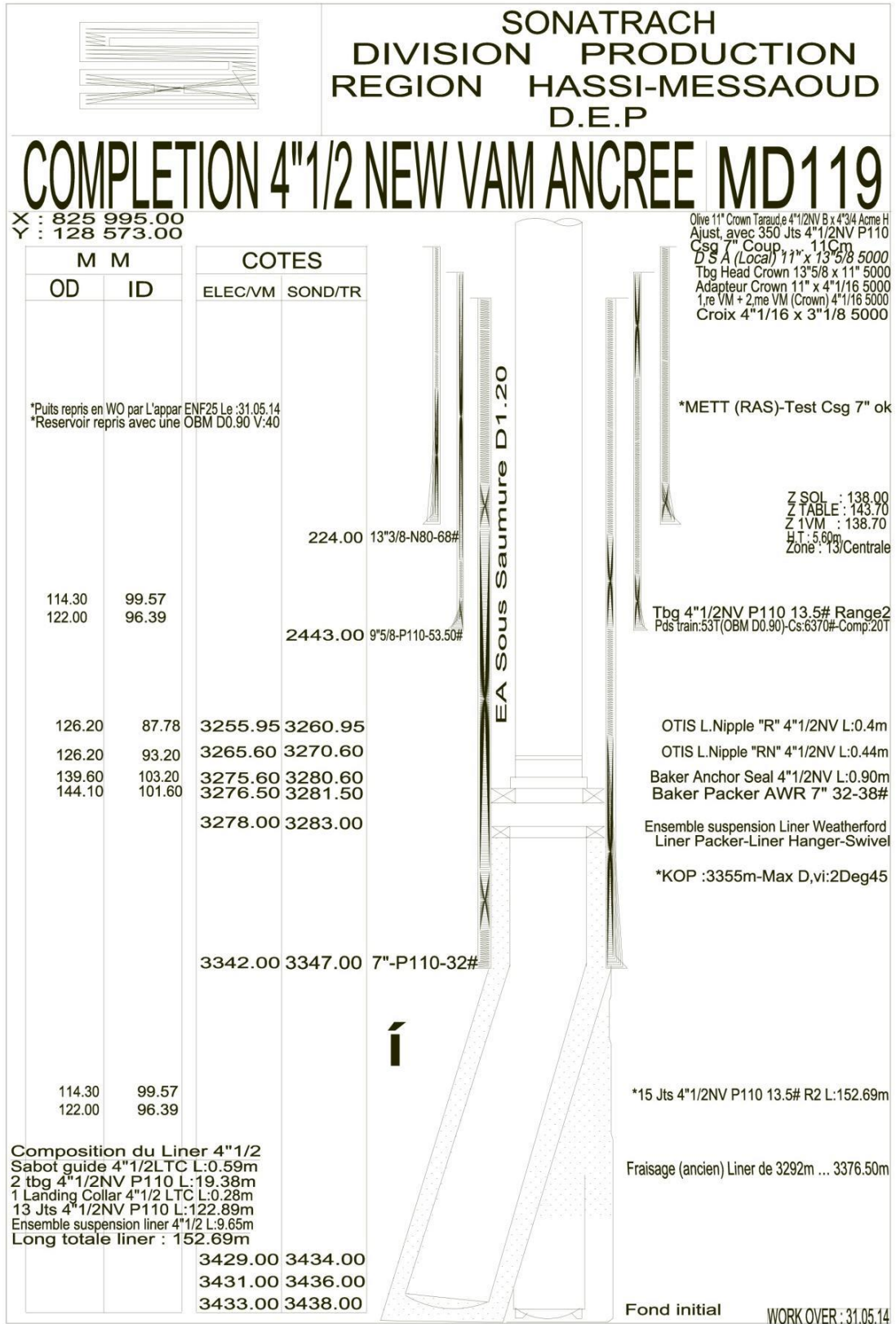


Figure Annexe A-3 : Complétion du puits MD119.