

UNIVERSITE KASDIMERBAH-OUARGLA
FACULTÉ DES HYDROCARBURES, DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES ET DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



Mémoire de Master Académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : Géologie pétrolier

CARACTERISATION PETROPHYSIQUE DU
TRIAS ARGILO-GRESEUX DU CHAMP OUED
NOUMER -ZELFANA-

Présenté par :

Guerradi Azzedine

Absa Brahim

Maidi Mohamed Elhabib

Devant le jury :

Président :	Mme. Beguirat Lilia	M. C. B	Univ. Ouargla
Promoteur :	M. Guerradi Hocine	M. A. A	Univ. Ouargla
Examineur :	Mme. Hammad Nabila	M. C. B	Univ. Ouargla

Année Universitaire : 2020/2021

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents, pour leurs soutiens, Encouragements et sacrifices. Sans eux je n'aurai pas pu arriver à ce stade, que Allah les gardes pour moi.

A mes très chers frères et tous.

A mes amis et collègues : Absa Brahim, Maïdi Mouhamed.

A tout ma promotion de Master Géologie Pétrolière 2020-2021.

A tous les enseignants qui ont contribué à l'aboutissement de ce Travail.

✍...Guerradi Aazzedine



Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à ma mère et mon père symboles
d'affection et d'amour, qui ont sacrifié tout leur temps pour
mon bonheur et ma réussite qu'ils trouvent ici le témoignage
de ma profonde reconnaissance.*

*Ma très grande affection également à tous les membres de
ma famille Mes oncles et Mes tentes Mes cousins et cousines
qui m'ont soutenues durant toute la période de mes études.*

A tous mes amis et mes collègues et à tous ceux que J'aime.

✍️.....ABSA BRAHIM

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*Pour la qualité de son encadrement : Mes parents, grâce
à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils
ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de
mes études.*

Ma sœur et Mon frère.

La famille « m'a tante et ses enfants ».

Toute mes amies et mes collègues.

Tous mes enseignants de département des géologies.

✍...Maidi mohamed Elhabib



Remerciements

*Tout d'abord Nous remercions notre **Allah** de nous avoir donnée le courage et la force pour réaliser ce modeste Travail.*

*Toute notre infinie gratitude va à notre encadreur **M. Guerradi Hocine** pour son encouragement, sa patience et ses conseils précieux, ainsi que pour son suivi pas à pas de notre travail. Tous sa nous à servis de bons guides pour la réalisation de ce mémoire.*

*Nous remercions aussi l'ensemble des membres de jury : **Mme. Beguirat Lilia** et **Mme. Hammad Nabila**, qui nous a fait L'honneur d'accepter de juger notre travail.*

Nous remercions tous les enseignants du département géologie à qui nous présentons le grand respect pour leur modeste et leur richesse en connaissance et qui nous ont fait bénéficier de leur expérience.

Enfin Nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à pour l'aboutissement de ce modeste travail.

A tous ces gents Merci

Brahim, Elhabib, Azzedine

Liste Des Figures

Liste Des Figures

FIGURE 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU BASSIN D'OUED MYA.....	3
FIGURE 2 : CARTE DE LA SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CHAMP D'OUED NOUMER (GOOGLE MAP).....	4
FIGURE 3 : CARTE DE RESEAU DE COLLETE DES GISEMENTS D'OUED NOUMER.....	7
FIGURE 4 : COLONNE LITHOSTRATIGRAPHIE DE LA REGION OUED NOUMER..	12
FIGURE 5 : SITUATION STRUCTURALE DES CHAMPS D'OUED NOUMER.....	14
FIGURE 6 : CARTE D'IMPLANTATION DES PUIITS D'OUED NOUMER.....	15
FIGURE 7 : CARTE D'IMPLANTATION DES PUIITS DE AIT KHEIR.....	20
FIGURE 8 : LA CARTE EN ISOBATHE AU TOIT DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT D'OUED NOUMER.....	34
FIGURE 9 : LA CARTE EN ISOBATHE AU TOIT DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT DE AIT KHEIR.....	35
FIGURE 10 : LA CARTE EN ISOBATHE DU RESERVOIR TAG A DANS LE GISEMENT DES MAKOUDA ET DJORF.....	36
FIGURE 11 : LA CARTE EN ISOPAQUE DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT D'OUED NOUMER.....	37
FIGURE 12 : LA CARTE EN ISOPAQUE DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT DE AIT KHEIR.....	38
FIGURE 13 : LA CARTE EN ISOPAQUE DU RESERVOIR TAG A DANS LE GISEMENT DES MAKOUDA ET DJORF.....	39
FIGURE 14 : LA CARTE EN ISOPOROSITE DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT DE OUED NOUMER.....	40
FIGURE 15 : LA CARTE EN ISOPOROSITE DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT DE AIT KHEIR.....	41

FIGURE 16 : LA CARTE EN ISOPOROSITE DU RESERVOIR TAG A DANS LE GISEMENT DES MAKOU DA ET DJORF.....	42
FIGURE 17 : LA CARTE EN EPAISSEUR UTILE DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT D'OUED NOUMER.....	43
FIGURE 18 : LA CARTE EN EPAISSEUR UTILE DU RESERVOIR TAG A ET TAG B DANS LE GISEMENT DE AIT KHEIR.....	44
FIGURE 19 : LA CARTE EN EPAISSEUR UTILE DU RESERVOIR TAG DA NS LE GISEMENT DES MAKOU DA ET DJORF.....	45

Liste Des Tableaux

Liste Des Tableaux

Tableau.01 : Classification les unités lithologiques du TAG des champs d'Oued Noumer et Ait Kheir.....	25
Tableau.02 : Les unités lithologiques du TAG des champs Hassi R'mel et Oued Noumer (BEICIP, 1980).....	26
Tableau.03 : Les unités stratigraphiques du TAG des champs Hassi R'mel et Oued Noumer.....	27
Tableau.04 : Les unités lithologiques et les caractères sédimentologiques du TAG des champs Hassi R'mel et Oued Noumer (BEICIP, 1980).....	29

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux, Liste des photos

Introduction générale..... 1

Chapitre I : Généralité sur le champ d'Oued Noumer

Introduction..... 2

I.1. Cadre géographique et géologique d'Oued Mya..... 3

I.1.1. Cadre géographique..... 3

I.1.2. Cadre géologique 4

I.2. Présentation de la zone étude 4

I.2.1. Situation géographique champ d'Oued Noumer 4

I.2.2. Situation géologique 5

I.2.3. Historique Des gisements D'Oued Noumer 5

I.2.4. Contexte géologique 7

I.2.4.1. Aspect stratigraphie..... 7

1- Paléozoïque..... 7

a) Ordovicien..... 7

2- Mésozoïque..... 8

a) Trias..... 8

b) Jurassique..... 8

c) Crétacé..... 10

I.2.4.2. Aspect Géotectonique.....	13
I.2.4.3. Aspect Structural.....	13

Chapitre II : Lithostratigraphie

II.1. Lithostratigraphie	15
II.1.1. Introduction	15
A- Localisation du puits ONR15	15
Description lithologique des carottes du TAG du puits ONR15.....	16
B- Localisation du puits ATK18.....	19
Description lithologique des carottes du TAG du puits ATK18.....	20
Conclusion	25
II.2. Sédimentologie	26
II.2.1. Introduction	26
II.2.2. La corrélation du TAG entre le champ de Hassi R'mel et Oued Noumer...	26
II.2.2.1. Sédimentologie et lithologie	26
Conclusion	30

Chapitre III : Caractérisation du réservoir TAG

III.1. Introduction.....	31
III.2 Rappel sur les paramètres pétrophysiques.....	31
a- La porosité	31
b- La perméabilité	32
c- La saturation	32
III.3. L'étude de la distribution des paramètres pétrophysiques	32

III.4. INTERPRETATION DES CARTES	32
III.4.1. INTERPRETATION DE LA CARTE EN ISOBATHES	33
III.4.1.1. Interprétation de la carte en isobathe au toit du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement d'Oued Noumer	33
III.4.1.2. Interprétation de la carte en isobathe au toit du réservoir TAG A et TAG B de gisement de Ait Kheir	34
III.4.1.3. Interprétation de la carte en isobathe au toit du réservoir TAG A de gisement des MAKOUDA et DJORF.....	35
III.4.2. INTERPRETATION DE LA CARTE EN ISOPAQUE	36
III.4.2.1. Interprétation de la carte en isopaque du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Oued Noumer	37
III.4.2.2. Interprétation de la carte en isopaque du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Ait Kheir	38
III.4.2.3. Interprétation de la carte en isopaque du réservoir TAG A des gisements des MAKOUDA et DJORF	38
III.4.3. INTERPRETATION DE LA CARTE EN ISOPOROSITE	39
III.4.3.1. Interprétation de la carte en isoporosité du réservoir TAG A et TAG B de gisement de Oued Noumer	40
III.4.3.2. Interprétation de la carte en isoporosité du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Ait Kheir	40
III.4.3.3. Interprétation de la carte en isoporosité du réservoir TAG A des gisements des MAKOUDA et DJORF	41

III.4.4. INTERPRETATION DE LA CARTE EN EPAISSEUR UTILE	42
III.4.4.1. Interprétation de la carte en épaisseur utile du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Oued Noumer	43
III.4.4.2. Interprétation de la carte en épaisseur utile du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Ait Kheir	43
III.4.4.3. Interprétation de la carte en épaisseur utile du réservoir TAG A de gisement des MAKOUDA et DJORF	44
Conclusion	46
Conclusion générale	47

Bibliographie

Résumé

Introduction générale

INTRODUCTION GENERALE

Le champ d'Oued Noumer présente un excellent intérêt pétrolier dû à ses réserves en Hydrocarbures.

Le champ d'Oued Noumer faisant partie, géologiquement, de la province triasique, qui à été découvert par SONATRACH en 1969 et mis en production en 1972.

La production de cette champ provient des grés du Trias Argilo-Gréseux (TAG), qui composants par Trois Zones Principales A, B et C (d'après classification de SONATRACH). Les grés de TAG A et B produisent du condensat de gaz et de l'huile légère, alors que les grés Inférieurs de TAG C sont aquifères. Dans cette étude, nous concentrons sur les deux Zones TAG A et TAG B.

L'Objective du sujet :

Le sujet de recherche est proposé " pour effectuer une caractérisation pétro physiques du Trias Argilo-Gréseux du champ d'Oued Noumer".

Au cours de forage d'un puits, il est très important de connaitre les caractéristiques des couches traversées susceptibles d'être productrices. Dans cette intention, on procède généralement à un carottage mécanique qui permet d'extraire des échantillons de roches qu'on analyse en laboratoire. Les mesures effectuées ont pour but de déterminer la porosité, la perméabilité et les saturations en fluides de la roche ainsi que les limites des zones intéressants.

Ce présent mémoire est basée sur les caractéristiques des réservoirs dans le champ d'Oued Noumer, il subdivisé en Trois chapitres :

- ✚ Dans le 1^{ère} chapitre, nous présenterons le contexte géologique régionale et locale (la zone étude).
- ✚ Dans le 2^{ème} chapitre, sera consacré d'une part à une étude lithostratigraphique du Trias Argilo-Gréseux et d'autre part l'étude sédimentologique au niveau du champ d'Oued Noumer.
- ✚ Dans le 3^{ème} chapitre, étude des caractérisations pétrophysiques du Trias Argilo-Gréseux du champ d'Oued Noumer.

Enfin, nous terminerons notre travail par une conclusion générale.

CHAPITRE I :
Généralité sur le champ
d'Oued Noumer

Introduction :

La plateforme saharienne est située au sud de l'Algérie et appartient au Craton Nord Africain, elle comprend un socle précambrien sur lequel repose en discordance une puissante couverture sédimentaire, structurée au Paléozoïque en plusieurs bassins séparés par des zones hautes (askri et al, 1995).

La province Triasique, dite également, la province Nord Orientale du Sahara, située dans la partie septentrionale de la plateforme saharienne. La approximative de cette province est de $3 \cdot 10^5 \text{ Km}^2$, elle fait l'objet de plusieurs études et contient les plus grandes découvertes pétrolifères en Algérie.

Cette province est comprise entre le bassin de Grand Erg Orientale à l'Est et le frontière tunisienne, la flexure Sud atlasique au Nord et le Grand Erg Occidentale à l'Ouest, au Sud elle est limitée par le domaine d'existence des formations triasiques : c'est une ligne sinueuse qui va de l'Est de bassin de Bechar jusqu'au Nord de bassin d'Illizi. (askri et al, 1995).

La province triasique est un soubassement antécambrien, constituant la plateforme saharienne où les dépôts étalés du paléozoïque seront affectés par la discordance hercynienne.

Les accumulations d'hydrocarbures découvertes jusqu'à présent peuvent être classées en quatre groupes :

- ❖ **A l'Est, le gisement de Hassi Messaoud et ses périphéries.**
- ❖ **A l'Ouest, le gisement de Hassi R'mel.**

Entre ces deux gisements géants, on distingue :

- ❖ **L'axe de sillon d'Oued Mya.**
- ❖ **La région d'Oued Noumer.**

Cette dernière zone est la zone faisant partie de notre investigation.

I.1. Cadre géographique et géologique d'Oued Mya :

I.1.1. Cadre géographique :

Oued Mya est une région de la plateforme saharienne, correspondant à la partie occidentale de bassin Triasique algérien.

Elle est limitée au Nord par les permis Talemzane et Touggourt, à l'Est par le champ de Hassi Messaoud, au Nord-Ouest Par le champ de Hassi R'mel, et au Sud elle est ouvert sur la dépression de Mouydir (fig.1).

Les limites géographiques se présentent comme les meilleurs repères : Les Parallèles 31°15' et 33°00' la limitent respectivement au Sud et au Nord, et les méridiens 6°15' et 3°30' limitent à l'Est et à l'Ouest. [1]

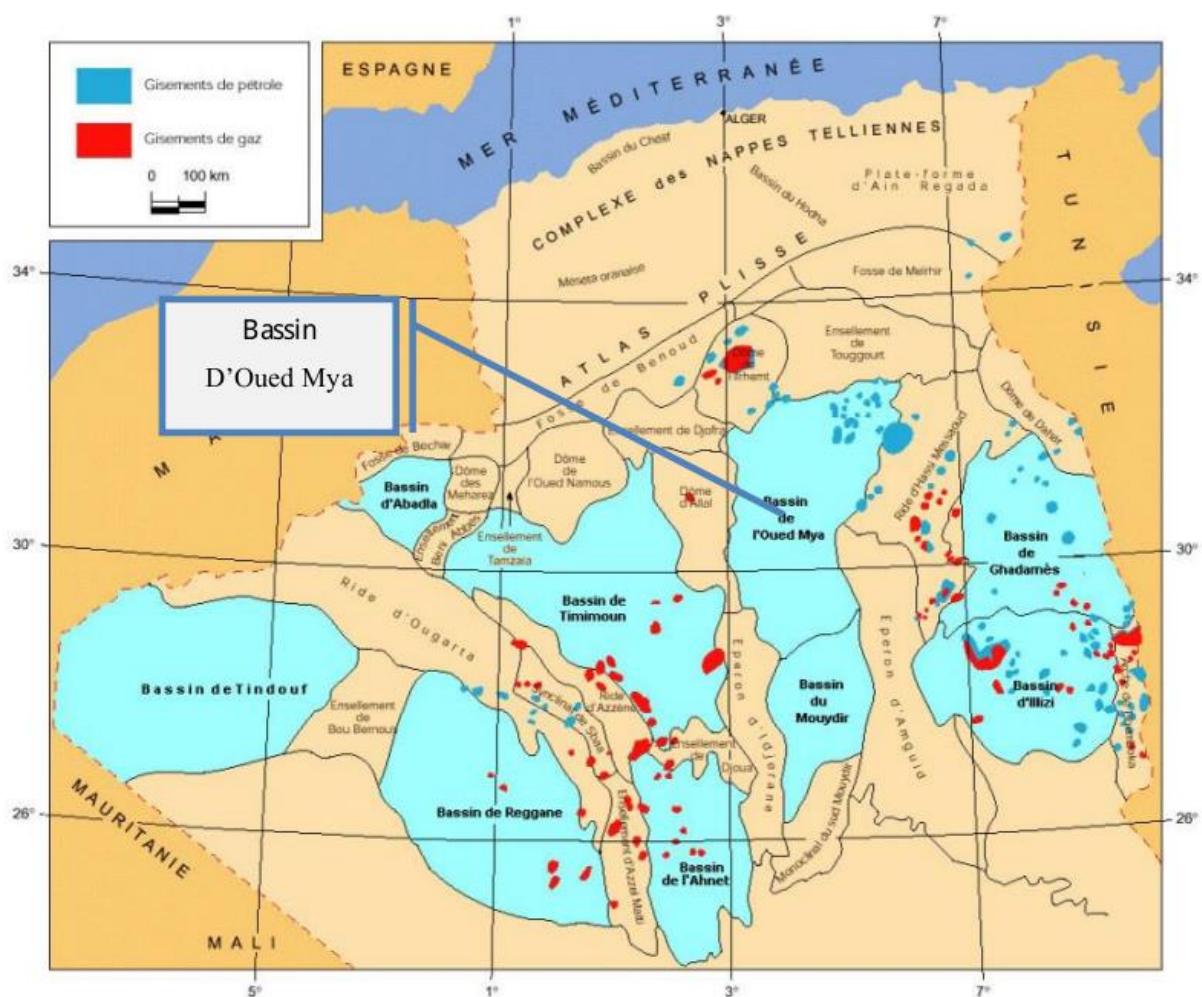


Figure 1 : Situation géographique et géologique du Bassin d'Oued Mya
(D'après Wec 2007)

I.1.2. Cadre géologique :

La dépression d'Oued Mya (fig.1) faisant partie de la province triasique, qui constitue un sous bassin intra-cratonique, elle est limitée :

- Au Nord, par la zone haute de Djamaa-Touggourt qui s'ennoie progressivement vers la flexure saharienne ou l'existence d'un fossé très subsident.
- Au N-O, par la mole de Talemzane-Hassi R'mel.
- Au Sud, Par le Bassin de Mouydir.
- A l'Ouest, Par le Voute d'Allal.
- A l'Est, Par le haute structurale d'Amguide-Messaoud. [1]

I.2. Présentation de la zone étude :

I.2.1. Situation géographique champ d'Oued Noumer :

Le champ de Oued-Noumer (Fig.2) est situé, à 140 Km au Sud-est du champ gazier de Hassi R'mel et à 220 Km l'Ouest-Nord-Ouest de champ pétrolier de Hassi Messaoud, son siège administratif et sa base de vie sont installés à 5 Km au Nord de la RN 49, axe routier reliant Ghardaïa - Ouargla et environ 45 Km de la ville de Ghardaïa. Ce champ s'étend sur une superficie de 110 Km², il produit du gaz à condensat et l'huile. [2]

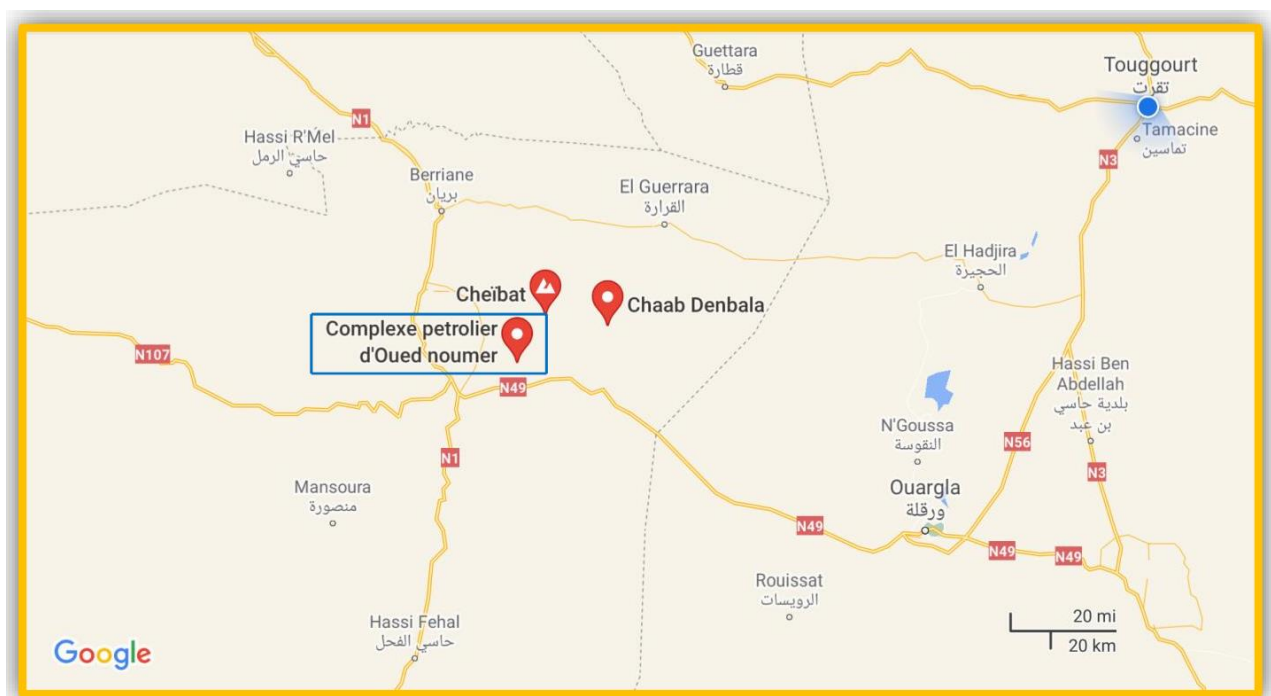


Figure 2 : Carte de la situation géographique du champ d'Oued Noumer
(Google Map)

I.2.2. Situation géologique :

Le gisement de Oued Noumer sont située dans le Sahara septentrionale entre les champs de Hassi R'mel, Houad Berkaoui et Hassi Messaoud.

Localisés sur des fermetures structurales plus ou moins faillées, ces gisements produisent à partir des réservoirs appartenant au Trias Argileux-Gréseux (TAG) anti salifère considéré comme d'âge Trias supérieure à Hassi R'mel. (BEICIP, 1978).

I.2.3. Historique des gisements d'Oued Noumer :

Le champ d'Oued Noumer se compose de huit petits gisements différents l'un des autres par leurs caractéristiques lithologiques et pétro physiques qui influent sur l'importance qualitative et quantitative de chaque gisement : [4]

Le Gisement d'Oued Noumer : a été découvert en 1969 par le puits ONR-1, il produit de l'huile et du gaz à partir des réservoirs [A] et [B]. Jusqu'à présent 17 puits ont été forés (de ONR-1 à ONR-15 plus ONR-1bis et ONR-8bis) dont 05 noyés (ONR 1, 2, 4, 6, 12, 15) et des puits d'observation (ONR 10, 13, 14).

Le Gisement de Ait Kheir : a été découverte en 1971 par le puits ATK-1. I produit du gaz et de l'huile à partir des réservoirs [A] et [B]. 28 puits ont forés (de ATK1 à ATK27 plus ATK1bis), dont ATK 13 puits d'eau.

Le Champ de Djorf : a été découverte en 1974 par le puits DJF-1 et produit de l'huile et du gaz à partir du réservoir A] uniquement. Quatre puits ont été forés (de DJF-1 à DJF-4), dont DJF-3 puits d'eau.

Le gisement de Makouda : à été découverte en 1975 par le puits MKA-1. Il produit de l'huile et du gaz à partir du réservoir [A] seulement, 04 puits ont été forés (de MKA-1 à MKA-4), dont MKA-3 et 4 sont puits d'eau.

Le Champ de Sidi Mezghich : a été découvert en 1976 par le puits SMZ 1, Il a produit de l'huile et du gaz du réservoir [A] uniquement. Trois Puits ont été forés (de SMZ-1 à SMZ-3), dont SMZ-2 puits d'eau.

Le gisement Glib El Gemel : le puits GED-1 découvert en janvier 2012 suite au résultat positif du DST.

Le gisement de Tréfis : deux puits ont été foré TRF-1 et TRF-2, ce dernier et trouver sec. Les deux puits TRF-1 et GED-1 sont raccordé via une collecte 10" au centre de production d'Ait Kheir.

Le gisement de Hassi Boukhellala Nord : Découvert en janvier 2014 par les puits HGNK-1 suite au résultat positif du DST, le puits est raccordé au centre de production ONR via une pipe 6".

Actuellement et à partir une carte de réseau de collecte (Sonatrach, 2017) des gisements d'Oued Noumer, On une nouvelle division pour chaque gisements dans la région étudiée :

- ✚ Gisement de Oued Noumer avec 19 puits (09 puits huile, 05 puits d'eau, 04 puits abandonné et 01 puits fermé).
- ✚ Gisement de Ait Kheir avec 29 puits (18 puits huile, un puits d'eau, 04 puits injecter gaz, 02 puits huile non raccordé, 03 puits abandonnée et un puits observer).
- ✚ Gisements de Djorf est fermé.
- ✚ Gisements de Makouda avec 04 puits (deux puits huile, un puits d'eau et un puits abandonnée).
- ✚ Gisement de Sidi Mezghich avec 03 puits (02 puits huile et un puits abandonnée).

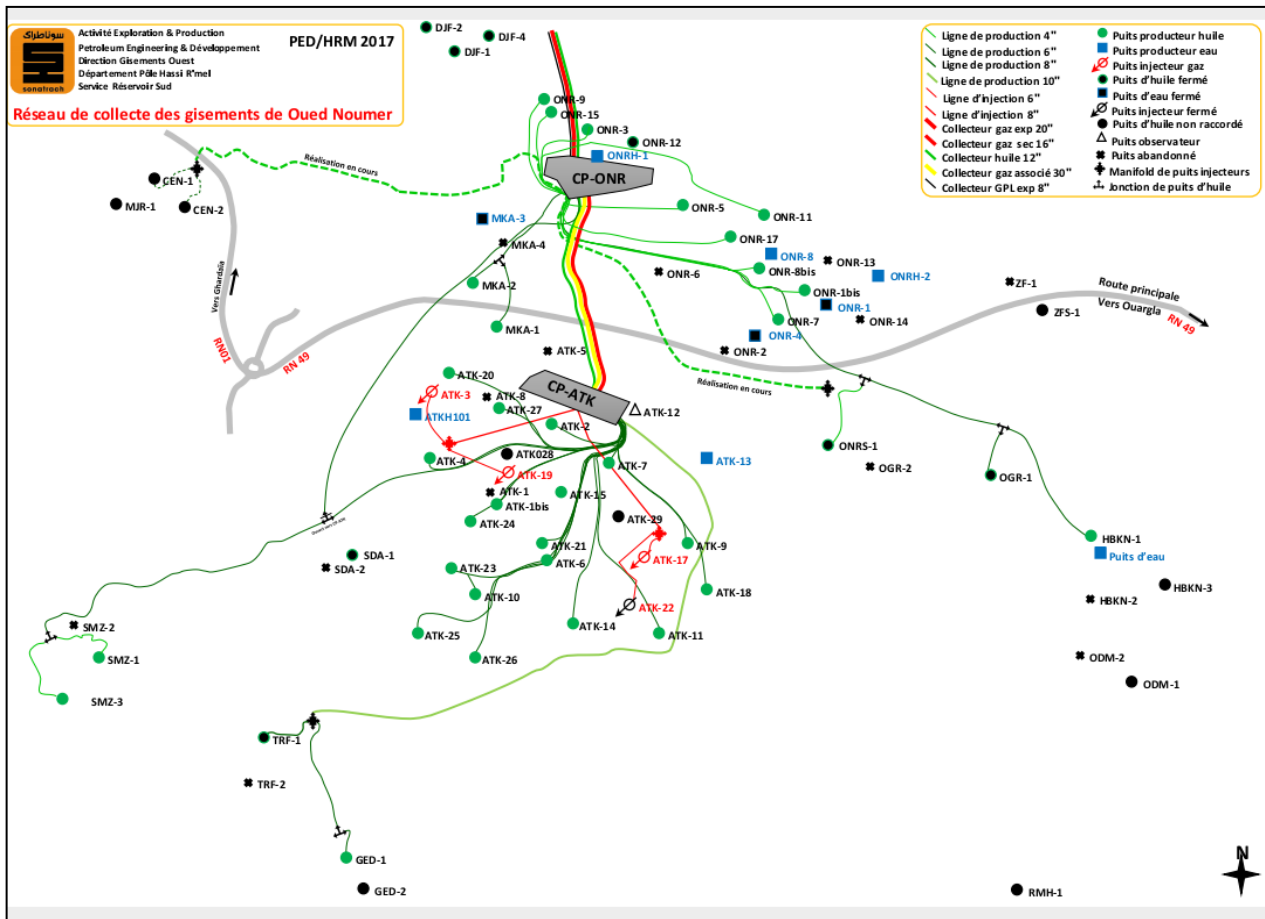


Figure 3 : Carte de Réseau de collecte des gisements d'Oued Noumer

(Document Sonatrach)

I.2.4. Contexte géologique :

1.2.4.1. Aspect stratigraphie :

La série stratigraphique qui compose la région d'Oued Noumer est constituée de mésozoïque qui repose en discordance sur la série paléozoïque.

1- Paléozoïque :

Reposant sur le socle granitique, il s'amincit d'une façon progressive (phénomène du à l'érosion hercynienne), vers l'Est et l'Ouest par rapport au centre du bassin.

A) Ordovicien :

- Grès d'Oued Saret : caractériser par la présence de pyrite et de matière organique on accompagné d'Argile silteuse du couleur gris foncé a noire et de silt noire micacé finement lité.

- La partie supérieure de l'Ordovicien a été érodée discordance hercynienne, la série sédimentaire est caractérisée par :

- Argile micro conglomératique : argile schisteuse, grise foncée noirâtre de nature carbonatée, pyriteuse ; gréseuse à sableuse.

2- Mésozoïque :

A) Trias :

- Le Trias argileux-gréseux correspondant à un émondage gréseux dans le quelle on distingue classiquement Trois niveaux A, B, C, et une série de base dite série inférieure.

- Les Trois niveaux précités sont séparés par des couches argileuses de faible épaisseur.

- La série inférieure est représentée par des couches argileuses avec des passées de siltstone et des grès. Elle repose en discordance sur micro conglomérat mono génique hétérogène.

Niveau [A] (2631m-2676m) :

Siltstone brun foncé à noir, passant progressivement vers la base à un grès beige, fin à moyen, bien classé, subanguleux à subarrondi, friable à ciment argileux, micacé. Inclusion d'argile verte (2676m-2687m).

Argile brun-rouge à brun chocolat, localement indurée. Surface de frictions lustrées.

Niveau [B] (2687m-2731m) :

Grès beige, moyen à grossier, très friable, subarrondi, bien classé. Niveau centimétrique, bitumineux, inclusions et films d'argile verte, micacé. Niveau de galets et de grès siliceux, blanc, compact. (2731m-2742m).

Argile rouge et verte, silteuse, plastique et carbonatée.

Niveau [C] (2742m-2761m) :

Grès gris-noir, fin à moyen, subarrondi, bien placé à ciment argilo-carbonaté.

Série inférieure :

Argiles brun-rouge à verdâtre, indurées silteuses, parfois gréseuses passer de gris beige à gris verdâtre, fin à moyen subanguleux à ciment argileux.

B) Jurassique :

Malm (1352m-1569m) :

Alternances :

- De grés gris-clair à verdâtre, fin argilo-dolomitique et chlorite, friable.
- D'argiles gris-verdâtre à brun rouge, silteux, pyriteuse, indurée à plastique.
- De dolomie gris-clair, crypto à microcristallin, compact, parfois finement gréseuse.
- De marne gris à rouge, ferrugineuse, silteuse, quelques niveaux de lignite.

Dogger (1569m-1735m) :

Alternances :

- De calcaire gris-blanc à débris fossilifère, finement gréseux, parfois crayeux ou oolithique.
- De dolomie beige à grise crypto, à microcristalline rarement saccharoïde.
- D'argile gris-verdâtre à brune fissile, localement silteuse.

Lias (1735m-2041m) :**Lias marneux (1735m-1750m) :**

Marne grise, tendre, silteuse.

Lias carbonate (1750m-1801m) :

Calcaire blanc à beige, cristallin à micro avec passée de dolomie grise, compacte et intercalations d'anhydrite massive, blanche translucide.

Lias Anhydritique (1801m-1976m) :

Anhydrite blanche et grise, translucide, massive à grenue, cristalline, intercalations, de dolomie grise, compacte et intercalations d'anhydrite massive, blanche, translucide.

Lias salifère (1976m-2011m) :

Sel hyaline, blanc rose ou opaque et argile brun rouge, tendre à plastique ou dolomitique, finement pyriteuse.

Horizon [b] (2011m-2041m) :

Dolomie beige, cristallin, calcaire argileux gris à brun parfois crayeux et argile brun-rouge, tendre à plastique.

C) Crétacé :**Sénonien (00m-136m) :**

Affleure dans la région où a été implanté le forage AT-1. La partie supérieure a été érodée. Le restant est constitué par :

La dolomie blanchâtre à beige parfois ou rose, micro à cryptocristallin, localement détritique plus traces de silex.

Turonien (136m-226m) :

De dolomie brunâtre, microcristalline, compacte.

Cénomaniens (235m-403m) :

Alternances :

- De calcaire argileux, beige et dolomitique gris-clair.
- De dolomie grise, microcristalline, compacte.
- D'anhydrite gris calcaire, translucide, gypsifère, compacte.

Albien (398m-846m) :

De grès blanchâtre, beige à rouge, fin, moyen à grossier friable, mal classé, subanguleux subarrondi dolomitique, traces de lignite.

D'argile rouge, silteuse, à sableuse, plastique à tendre ferrugineuse et pyriteuse avec intercalation de dolomie grise, microcristalline, gréseuse compacte.

Aptien (846m-870m) :

Dolomie beige à grise, cryptocristalline compacte et passées d'argile brun rouge à gris verdâtre, tendre à plastique, dolomitique.

Barrémien (870m-1132m) :

Grès à brun rouge, fin à moyen mal classé, friable, argilo-dolomitique, avec intercalations à grise, plastique, localement sableuse. Vers la base, quelques passées de dolomie grise à brun microcristalline compacte, finement gréseuse.

Néocomien (1132m-1352m) :

Alternances :

- De grés blanc à rouge, moyen à grossier, mal classé subanguleux à subarrondi, argilo-dolomitique.
- D'argile brun rouge à gris-vert, silteuse, dolomitique.
- De dolomie beige, à grise, argileuse et compacte.
- De calcaire beige, argilo-dolomitique.
- De marne gris-clair, tendre légèrement dolomitique. [4]

	AGE	ETAGES	STRATIG.	LITHOLOGIE	
MESOZOIQUE	CRETACE	SENONIEN		Calcaire à silex	
		TURONIEN		Dolomie	
		CENOMANIEN		Argile dolomie anhydrite	
		ALBIEN		Grès fin	
		APTIEN		Dolomie et marnes	
		BARREMIEN		Grès carbonaté	
		NEOCOMIEN		Grès, dolomie argille	
	JURASSIQUE	MALM		Grès Carbonate argile	
		DOGGER		Argile, carbonate	
		LIAS MARNEUX		Marnes	
		LIAS CARBONATE		Calcaire	
		LIAS ANHYDRITIQUE		Anhydrite	
		LIAS SALIFERE HORIZON B		Sel, argile Dolomie	
		S1+S2		Sel, anhydrite, argile	
	TRIAS	TRIAS ARGILO-GRESUX	S3		Sel massif
			ARGILEUX SUP.		Argile dolomitique
		TRIAS ARGILO-GRESUX	S4		sel massif
			ARGILEUX INF.		Argile
			GRES A		Argile silteuse Grès argileux
			ARGILES AB		Argile
			GRES B		Grès argileux et microconglomératiques
			ARGILES C		Argile silteuse
			GRES C		Grès argileux
SERIE INFERIEURE				Argile silteuse Grès argileux	
PALEOZOIQUE	ORDOVICIEN	GRES D'OUED SARET		Grès argileux	
		GRES D'OUED SARET		Argile	

Figure 4 : Colonne lithostratigraphie de la région Oued Noumer
(Document SONATRACH)

I.2.4.2. Aspect Géotectonique :

La position des gisements du champ d'Oued Noumer dans le cadre géotectonique sont situés dans la partie septentrionale de la plateforme saharienne quelle que 150-200 Km, au Sud-est de la flexure Sud-atlasique qui sépare le domaine atlasique du domaine saharien.

La sédimentation du Trias argileux-gréseux (TAG), qui repose en discordance sur des terrains Ordovicien, doit être mise en relation avec l'Ouverture de la Téthys. A la fin du paléozoïque, toutes les terres émergées étaient groupées en un supercontinent (Pangée).

Au début du mésozoïque, le Pangée commença à se fragmenter donnant naissance, entre autre, à des rifts séparant l'Europe de l'Afrique du Nord et plus ou moins connectés à l'Est avec la Téthys.

Cette phase préliminaire de rifting a duré pendant la sédimentation de la partie inférieure du Trias argileux-gréseux et est soulignée, dans la région étudiée, par des arrivées de grès par des failles synsedimentaire à rejets variable (10-15m dans les gisements étudiés jusqu'à plus de 100m à l'Est et à l'Ouest de ces gisements et par des épanchements de roches acides (andésites).

Cette phase d'instabilité tectonique s'atténue pendant la sédimentation de la partie sommitale du Trias argilo-gréseux les venues de grès cessent et des faciès évaporitiques (faciès germano andalouse), se développent sur toute l'aire étudiée et très largement au-delà car ils s'étendent de l'Afrique du Nord jusqu'à l'Europe.

Dans la région étudiée, le faciès évaporitique persiste jusqu'à la fin du Trias inférieur, à partir duquel la sédimentation devient essentiellement carbonatée et argilo-carbonatée.

Ainsi, se termine la trilogie typique de l'ouverture d'un océan :

- Faciès continentaux ou épicontinentaux (Trias argilo-gréseux).
- Faciès évaporitiques (Trias sup-Lias inférieur).
- Dépôt clastique et/ou carbonatés marins (Lias sup-crétacé). [5]

I.2.4.3. Aspect structural :

Du point de vue du cadre structural régional, la zone où se trouve le champ d'Oued Noumer est située entre les dômes de Hassi R'mel, et de Hassi Messaoud, sur le glacis du M'Zab qui représente la remontée vers Hassi R'mel du synclinal de l'Oued Mya.

Le rebord Est de ce replat est fortement faillé, tandis que la remontée sur le M'Zab est relativement régulière.

Un nombre de faille majeure normale, de direction générale Nord-Sud occupent la région d'Oued Noumer. Ces faille s'affaissent vers l'Est et ont des rejets qu'atteindre 100m.

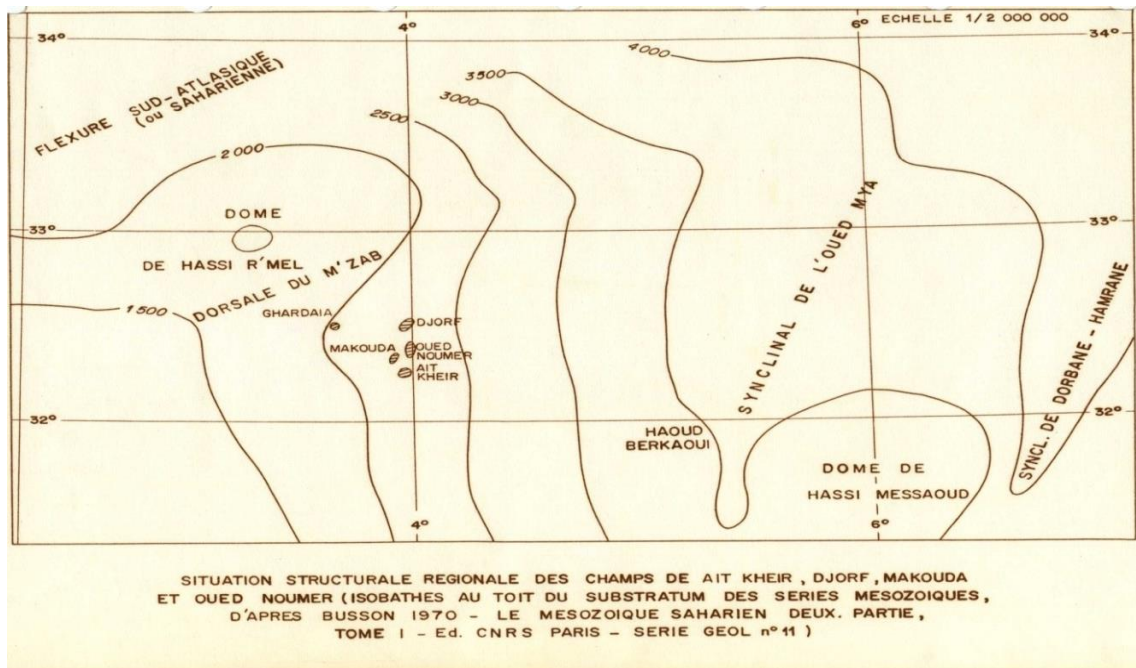


Figure 5 : Situation structurale des champs d'Oued Noumer [4]

CHAPITRE II:

Lithostratigraphie

II.1. Litho stratigraphie :

II.1.1. Introduction :

La région de Oued Noumer comprendre deux principaux champs de production : Oued Noumer lui-même et Ait Kheir.

Au totale, 17 puits ont été forés à Oued Noumer, dont 08 puits productifs. Dans la structure d'Ait Kheir, 28 puits ont été forés, dont 18 puits sont productifs.

L'étude litho-stratigraphique du Trias Argilo-Gréseux (TAG) des gisements d'Oued Noumer et Ait Kheir est utilisée pour identifier les faciès présents dans chaque gisements, et comme référence ont à basée sur l'analyse des carottes du puits ONR15 (log type) pour le gisement de Oued Noumer et l'analyse des carottes du puits ATK18 (log type) pour le gisement d'Ait Kheir.

A- Localisation du puits ONR15 :

Coordonnées géographiques	Lambert Sud Algérie	Altitude
X= 4° 0' 22.85"	X= 594625,955	Zt= 428,021
Y= 32° 25' 9.06"	Y= 3587073,901	Zs= 420,5710

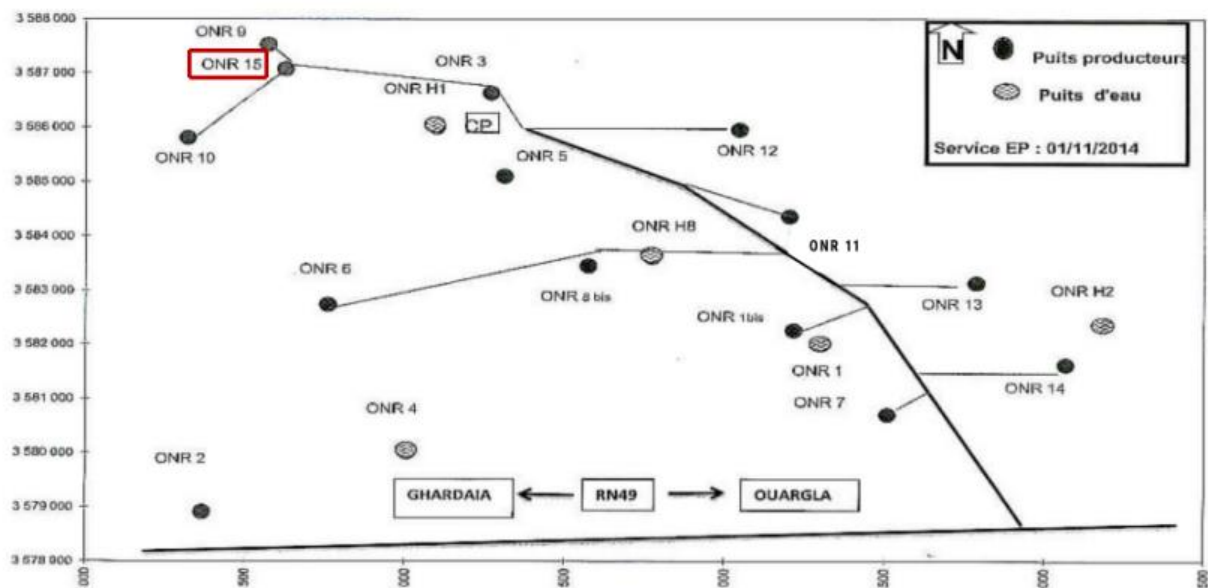


Figure 6 : Carte d'implantations des puits d'Oued Noumer [4]

Description lithologique des carottes du TAG du puits ONR15 :**Trias Argilo-Gréseux :**

- **Niveau "A" (2653m - 2705,70m) :**

(2652 à 2653.04m) :

Argile grise noire à grise vert, brun rouge, légèrement micacée, plus ou moins indurée avec passées centimétrique de conglomérat à élément de carbonate et de nodules d'argile et d'anhydrite.

(2653.04 à 2662.50m) :

Siltstone gris à gris vert, gris claire compact, micacée, avec nombreux Joints millimétriques d'argile verte par endroits, rares nodules d'anhydrite blanche, avec passées de nodules d'argile verte par endroit, stratification subhorizontale à oblique, présence de fissures verticales remplies d'argile verte.

(2662.50 à 2668.30m) :

Grés fin à moyen, gris beige à gris noir, compact à plus ou moins friable par endroit siliceux à argileux, présence de nodules et joints millimétriques d'argile verte à la base avec quelques nodules d'anhydrite blanche à la base, avec passées de micro-conglomératique à élément d'argile et de carbonate.

(2668.30 à 2669.90m) :

Conglomérat à élément de nodules d'argile, de carbonate dans matrice gréseuse beige.

(2669.90 À 2673.25m) :

Grés fin à moyen, devenant grossier, gris beige, gris sombre, siliceux, plus ou moins friable, présence centimétrique d'argile à la base, avec rares nodules.

(2673.25 à 2673.70m) :

Conglomérat à élément d'argile, de carbonate, dans une matrice argilo-Gréseuse, compacte, dure.

(2673.70 à 2681.50m) :

Grés fin à moyen, gris à gris beige plus ou moins friable, siliceux, passées décimétrique de conglomérat à élément de nodules d'argile et carbonate dans une matrice argilo gréseuse

compact. Passées centimétrique d'argile grise, silteuse, micacée, légèrement feuilleté plus ou moins indurée, et joints millimétriques d'argile par endroit.

(2681.50 à 2682.70m) :

Grés fin à moyen, gris à gris beige, siliceux à argileux, moyennement dur, d'aspect conglomératique, avec nodule d'argile.

(2682.70 à 2683.15m) :

Conglomérat gris beige à élément de nodules d'argile et carbonate dans une matrice gréseuse.

(2683.15 à 2689.55m) :

Grés fin à moyen, gris beige, siliceux, moyennement dur, avec passées de conglomérat a élément de nodules d'argile et carbonate dans une matrice gréseuse.

(2689.55 à 2690.30m) :

Argile gris verdâtre, finement micacée, plus ou moins indurée.

(2690.30 à 2691.05m) :

Grés fin à moyens, gris beige, siliceux, passées centimétriques d'argile verdâtre.

(2691.05 à 2692.10m) :

Argile gris verdâtre, plus ou moins indurée, micacée, avec inclusion de grés à la base.

(2692.10 à 2692.90m) :

Conglomérat a élément de carbonate et de nodules d'argile dans une matrice argileuse.

(2692.90 à 2694.10m) :

Grés très fin à fin, moyennement dur, argileux, a passées décimétriques de conglomérats à élément de carbonate et de nodules d'argile, nombreux Joints d'argile verdâtre.

(2694.10 à 2695.15m) :

Conglomérat à élément de carbonate et de nodules d'argile dans une matrice argileuse.

(2695.15 à 2705.30m) :

Grés fin à moyen, gris beige, siliceux, nombreux mouchetures de sulfate blanc : anhydrite blanche.

(2705.30 à 2705.70m) :

Grés fin à moyen, rosâtre à beige, siliceux, moyennement dur, noir à la base

- Niveau "B" (2705.70m - 2755m) :

Argile "B" (2705.70 – 2709.7m) :

(2705.70 à 2706m) :

Conglomérat à éléments de carbonate et de nodules d'argile dans une matrice argilo-gréseuse.

<p>CORE : N°02</p> <p>TETE : 2706m</p> <p>PIEDS : 2760m</p> <p>Carotte : 54m récupère : 37m</p> <p>Taux de récup : 68.5%</p>

(2706 à 2709.70m) :

Argile brun rouge à verdâtre, plastique à plans de friction lustré, plus ou moins indurée silto-gréseuse à la base.

Grés "B" (2709.70 – 2755m) :

(2709.70 à 2737.85m) :

Grés gris à gris clair, fin à moyen, siliceux, friable, fin à moyen, bitumineux, moyennement dur. Parfois argileux à nombreux films d'argile verdâtre, grés devenant moyen à grossier, salifère, (entre 2723 – 2725m) avec :

- La présence de grains de quartz et joints d'argile verdâtre.
- Présence de Grés gris à gris clair, très fin à fin, argileux, compact, à nombreux films d'argile. Mouchetures d'anhydrite par endroits.

(2737.85 À 2739.25m) :

Grés fin à moyen, noir bitumineux, moyennement dur.

(2739.25 à 2739.55m) :

Conglomérat à élément de nodules d'argile et de carbonate dans une matrice argileuse, présence de grains de quartz.

(2739.55 à 2740.60m) :

Grés gris, fin à moyen, moyennement dur, devenant argileux à la base, nombreux films d'argile.

(2740.60 à 2743m) :

Conglomérat à élément de carbonate, de nodules d'argile, et grain de quartz dans une matrice argilo-gréseuse, avec passées d'argile brunâtre à la base.

(2743 à 2743.65m) :

Grés gris clair à gris noir, fin à moyen, siliceux, moyennement dur, présence de nodules d'argile.

(2743.65 à 2744m) :

Argile gris verdâtre, gris noir, gréseuse, plastique, à plan de friction lustré.

(2744 à 2760m) :

La carotte n'a pu être récupérée.

Argile "C" (2755 - 2762m)

- **Niveau "C" (2762m – 2780m) :**

Grés "C" (2762 – 2780m) :

Intercalation d'argile brun rouge, tendre indurée, avec passées de silt blanc à gris blanc, friable d'anhydrite blanche, pulvérulente, de grés gris à gris clair, fin friable, et de calcaire blanc à gris blanc, moyennement dur, dolomitique.

- **Série Inférieure (2780m – 2834m) :**

Argile brun rouge, tendre, indurée, noir à la base. [6]

B- Localisation du puits ATK18 :

Coordonnées géographique	Lambert Sud Algérie	Altitude
X= /	X= 593849.46	Zt= 416.00
Y= /	Y= 3567800.36	Zs= 420.50

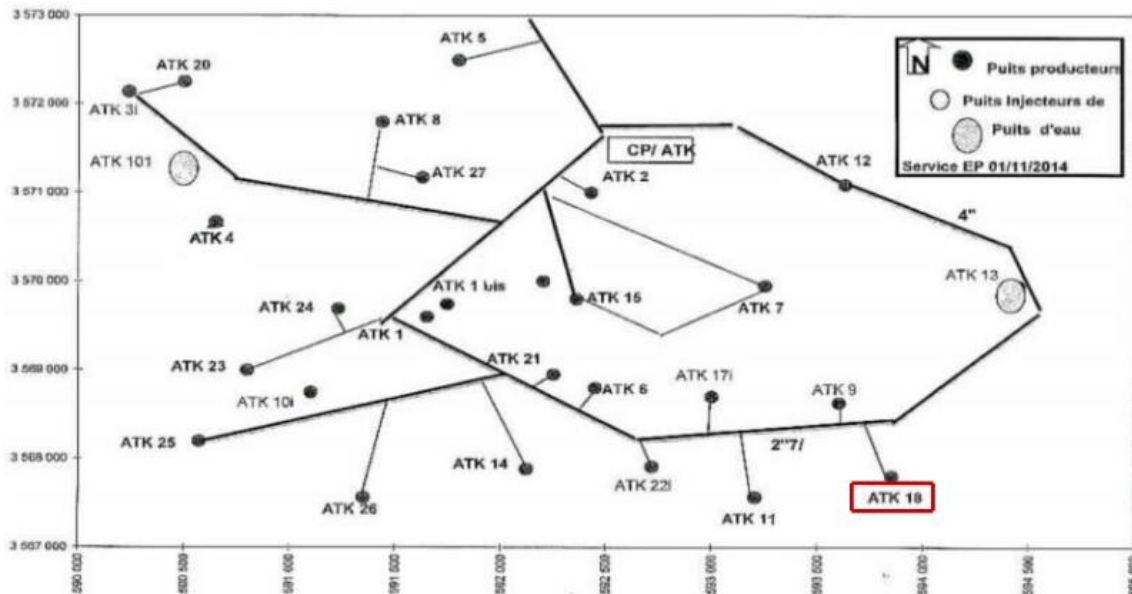


Figure 7 : Carte d'implantations des puits d'Ait Kheir [4]

Description lithologique des carottes du TAG du Puits ATK18 :

Trias Argilo-Gréseux :

- Niveau "A" (2680m – 2720m) :

(2680 à 2687m) : Alternance de siltstone argileux micacée verdâtre et grès très fin à ciment argileux.

<p>CORE : N°02</p> <p>TETE : 2687m</p> <p>PIEDS : 2705m</p> <p>Carotte : 18m récupère : 18m</p> <p>Taux de récup : 100%</p>
--

(2687 à 2687.5m) : Siltstone gris à gris sombre micacé.

(2687.5 à 2705m) : Argile brun rouge à brun chocolat tendre indurée silteuse à nombreux plans de friction lustré admettant de fine passées de selt argileux micacé verdâtre.

<p>CORE : N°03</p> <p>TETE : 2705m</p> <p>PIEDS : 2723m</p> <p>Carotte : 19m récupère : 19m</p> <p>Taux de récup : 100%</p>
--

(2705 à 2707.5m) : Argile brun rouge indurée silteuse admettant des intercalations très fine d'argile verdâtre.

(2707.5 à 2713.5m) : Intercalation silto-gréseux et de grés fin gris sombre à ciment argilo-gréseux et de siltstone micacée verdâtre.

(2713.5 à 2720m) : Grés fin beige clair admettant de rare passée d'argile verte stratification subhorizontale à oblique parfois entre croisé.

Argile "A" (2720 – 2727.5m) :

(2720 à 2723m) : Argile brun rose indurée avec nodule d'argile verdâtre.

<p>CORE : N°04</p> <p>TETE : 2723m</p> <p>PIEDS : 2740m</p> <p>Carotte : 16.5m récupère : 11m</p> <p>Taux de récup : 66%</p>

(2723 à 2727.5m) : Argile brun rouge indurée avec nodules d'argile verdâtre.

• **Niveau "B" (2727.5m – 2790m) :**

(2727.5 à 2731m) : Grés moyen fin gris beige à ciment sulfate à stratification subhorizontale.

(2731 à 2734m) : Argile brun rose à brun chocolat ayant aspect cuit à rare nodule d'argile verte.

(2734 à 2740m) : Non récupérée.

CORE : N°05
TETE : 2740m
PIEDS : 2744m
Carotte : 04m récupère : 3.5m
Taux de récup : 88%

(2740 à 2740.90m) : Grés fin à moyen beige avec rares passées d'argile, stratification subhorizontale.

De 2740.90 à 2741.50m : Grés moyen gris sombre.

De 2741.50 à 2743.50m : Grés fin à moyen, beige clair avec passée d'argile verte.

Remarque : remontée d'une carotte de 4m suite à une chute e pression importante.

CORE : N°06
TETE : 2744m
PIEDS : 2753m
Carotte : 09m récupère : 09m
Taux de récup : 100%

(2744 à 2752.5m) : Grés fin à moyen gris beige à gris sombre, friable par endroit admettant de fine passée d'argile verdâtre à stratification subhorizontale à oblique parfois entrecroisées.

(2752.5 à 2753m) : Grés fin beige à ciment argileux avec passées de siltstone vers la base.

CORE : N°07
TETE : 2753m
PIEDS : 2769.5m
Carotte : 15.5m récupère : 14.5m
Taux de récup : 90%

(2753 à 2756m) : Grés fin brun admettant de fin passe d'argile verte à la base indurée silteuse.

2756 à 2759m : Grés fin à moyen beige à grés sombre admettant quelque élément micro conglomératique.

(2759 à 2765m) : Grés grossier marron clair à gris sombre avec traces d'huile et apparition de sel sur carotte. Sel provenant de l'eau de gisement. La base ayant un aspect micro conglomératique avec de fines passées d'argile.

(2765 à 2767m) : Complexe argile gréseux constitué de grés moyens gris clair et d'argile verdâtre pâteuse indurée.

<p>CORE : N°08</p> <p>TETE : 2769.5m</p> <p>PIEDS : 2787m</p> <p>Carotte : 17.5m récupère : 17.5m</p> <p>Taux de récup : 100%</p>
--

(2769.5 à 2787m) : Grés fin à moyen gris clair à gris foncé à marron clair avec de fine passée d'argile verdâtre, ayant un aspect conglomératique vers la base à stratification subhorizontale à oblique parfois entrecroisé à ciment argilo bitumineux par endroit.

<p>CORE : N°09</p> <p>TETE : 2787m</p> <p>PIEDS : 2804m</p> <p>Carotte : 17m récupère : 17m</p> <p>Taux de récup : 100%</p>
--

(2787 à 2790m) : Grés fin à moyen clair à gris sombre à aspect conglomératique avec nodule d'argile marron à stratification entrecroisée et parfois horizontale.

Argile "C" :

(2790 à 2800m) : Argile bruns rougeâtre indurée silteuse vers le base avec de rares nodules d'argile verdâtre admettant des passages de silteuse gris vert micacé.

- **Niveau "C" (2800m – 2812.5m) :**

(2800 à 2804m) : Complexe argile gréseuse avec grés moyen au top, gris clair avec passage centimétrique d'argile vert foncé, les grés ayant un aspect compact vers la base.

Fluorescence très pâte au top du niveau C sur 1m.

CORE : N°10
TETE : 2804m
PIEDS : 2822m
Carotte : 18m récupère : 18m
Taux de récup : 100%

(2804 à 2809.5m) : Complexe argilo-gréseux, argile rougeâtre indurée et de grés fin gris clair à grés foncé.

(2809.5 à 2812.5m) : Argile brun rouge à verte indurée avec passée de grés fin à moyen marron ayant un aspect micro-conglomératique.

- **Série Inférieure (à partir de 2812.5m – 2822m) :**

Argile brun rougeâtre admettant quelque passage argileux verdâtre indurée avec plan de friction pâteuse avec présence de grés fin marron compact avec présence de calcaire dolomitique. [7]

Conclusion :

La description et l'analyse de carotte du "Trias Argilo-Gréseux" du puits ONR15 et du puits ATK18, confirment l'existence au moi Trois réservoirs de type stratiforme reconnaissable sur toute l'étendu de la région étudiée, séparés par des niveaux argileux silteux considérés comme des inter-réservoirs.

Tableau.01 : Classification les unités lithologiques du TAG des champs d'Oued Noumer et Ait Kheir [5]

Formation	Classification BEICIP	Classification SONATRACH
TRIAS ARGILO-GRESEUX	<u>Réservoir RA</u> { Sous unité RA-1 Sous unité RA-2 (Correspondant à l'unité lithologique "A")	NIVEAU "A"
	<u>Réservoir RC</u> : (Correspondant à l'unité lithologique Eq. "C")	NIVEAU "B"
	<u>Réservoir RD</u> : (Correspondant à l'unité lithologique Eq. "D")	NIVEAU "C"

II.2. Sédimentologie :

II.2.1. Introduction :

L'étude sédimentologique est utilisée dans nos travaux comme un outil pour comprendre les successions litho-facies des unités sédimentaires et les différents milieux de dépôts qui contrôlent la sédimentation de ces facies, l'objectif principal est : de suivre les indicateurs sédimentaires pour l'exploration des formations pétrolières.

II.2.2. La corrélation du TAG entre les champs de Hassi R'mel et Oued Noumer :

II.2.2.1. Sédimentologie et Lithologie :

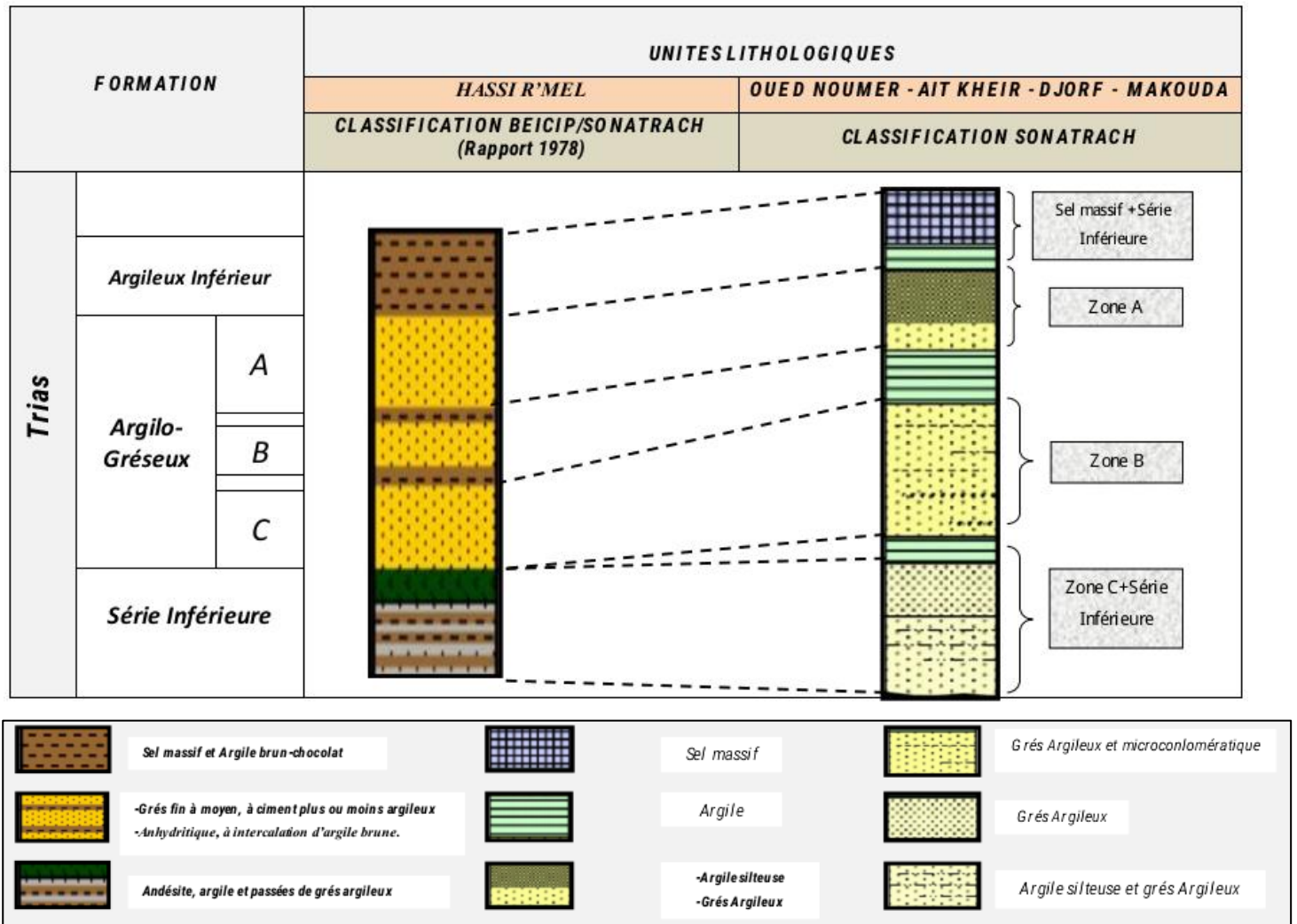
A- Les analyses sédimentologique et lithologique du " Trias Argilo-Gréseux " à permis l'existence de sept unités lithologique. Certains de ces unités présentent des propriétés de réservoir, tandis que d'autres, en raison de leur faciès argilo-silteux, doivent être considérées comme des inter-réservoirs ou couvertures. (BEICIP 1980)

Les deux tableaux suivant montre les différentes unités et leur corrélation avec les unités de Hassi R'mel :

Tableau.02 : les unités lithologique du TAG des champs Hassi R'mel et Oued Noumer (BEICIP 1980)

<i>FORMATION</i>	<i>UNITES LITHOLOGIQUES</i>		
TRIAS ARGILO-GRESEUX	HASSI R'MEL	OUED NOUMER- AIT KHEIR- MAKOUDA- DJORF	
	<i>Classification BEICIP/SONATRACH (Rapport 1978)</i>	<i>Classification BEICIP</i>	<i>Classification SONATRACH</i>
	Argileux Supérieur	Argileux Supérieur	Argileux Supérieur
	A	A	A
	B	" A - C "	
	C		B
	Série Inférieure	"C-D"	
		"D"	C
		Argilo-silteux de base	Série Inférieure

Tableau.03 : Les unités stratigraphiques du TAG des champs Hassi R'mel et Oued Noumer



Comme le montre le tableau, à partir de comparaison des résultats de l'étude Hassi R'mel avec de Oued Noumer, il est claire :

- De par son faciès typique et son développement régional (Tab.1, 2), l'unité "A" d'Oued Noumer peut être corrélée avec l'unité "A" de Hassi R'mel.
- L'unité "B" de Hassi R'mel n'a pas été identifier dans la région de Oued Noumer. En revanche, l'unité "C" de Hassi R'mel présente de grandes similitudes de faciès avec l'unité "B" SONATRACH de Oued Noumer. Cette dernier unité sera donc désormais appelée dans le rapport (BEICIP 1980) Eq. "C".

En raison du faible niveau de contrôle pour chaque puits (distance entre puits de l'ordre d'au moins 20 Km), il n'a pas été possible de déterminer s'il y avait ou non

une continuité physique entre "C" et l'Eq. "C" cette continuité semble cependant probable.

- L'Unité "C" SONATRACH d'Oued Noumer appartient à la "Série Inférieure" dans le rapport (BEICIP 1980) elle est appelée "Unité D", car elle stratigraphiquement plus base que l'unité "C" de Hassi R'mel. [5]

B- L'analyse sédimentologique et lithologique des carottes du Trias Argilo-Gréseux a permis d'identifier les faciès suivants :

- ❖ Dépôts fluviatiles (grés et conglomérats).
- ❖ Chenaux d'estuaires et / ou de marée (essentiellement grés).
- ❖ Dépôts des barrières de marée et d'embouchure (grés).
- ❖ Dépôts intertidaux (argiles silteuses).
- ❖ Dépôts supratidaux (argiles silteuses à fentes de dessiccation et croûtes carbonatées).

L'association des différentes faciès sédimentologiques le susmentionnée, permet de définir un ENFIRENNEMENT S'ESTUAIRE, s'étant développé sous un CLIMAT ARIDE ou SEMI-ARIDE. [5]

L'étude sédimentologique lithologique, par ailleurs, a permis aussi de confirmer l'existence de sept unités lithologiques dont la corrélation avec l'unités de Hassi R'mel est montrée dans le tableau suivant :

Tableau.04 : Les unités lithologiques et les caractères sédimentologiques du TAG des Champs Hassi R'mel et Oued Noumer
(BEICIP 1980)

<i>FORMATION</i>	<i>UNITES LITHOLOGIQUES</i>			CARACTERES SEDIMONTOLOGIQUES
TRIAS ARGILO-GRESEUX	HASSI R'MEL	OUED NOUMER – AIT KHEIR – DJORF - MAKOUDA		
	CLASSIFICATION BEICIP/SONATRACH (Rapport 1978)	CLASSIFICATION BEICIP	CLASSIFICATION SONATRACH	
	Argilo-Gréseux Supérieur	Argilo-Gréseux Supérieur	Argilo-Gréseux Supérieur	Passage aux évaporites
	"A"	"A"	"A"	Chéneaux d'estuaires et d'embouchure
	"B"	"A - C"		Dépôt supratidaux à intertidaux
	"C"			
	Série Inférieure	"C - D"		Dépôt supratidaux à intertidaux
		"D"	"C"	Chenaux d'estuaire ou marée, barrières fluviatiles
		Argilo-Silteux de base	Série Inférieure	Dépôt supratidaux à intertidaux avec intercalations fluviatiles et marines

Conclusion :

Les unités lithologiques sont corrélables sur très grandes distances alors que les faciès sédimentologiques individuels qui les composent ne sont pas corrélables d'un puits à l'autre en raison de leurs extensions verticale et horizontale réduites.

L'évolution régionale du "Trias Argilo-Gréseux" n'est pas bien connue en raison du faible nombre de puits forés.

CHAPITRE III :
Caractérisation
Du réservoir TAG

III.1. Introduction :

Dans cette partie on a présente les différentes méthodes et matériels utilisé pour atteindre L'objectif principal de ce travail, notre concentration été sur les éléments suivant :

- L'étude de la distribution des paramètres pétrophysiques, Analyse des paramètres pétrophysiques et interprétation des résultats et les différents paramètres.

- L'étude structurale reposera sur l'interprétation des différentes cartes isopaques, isobathes du réservoir Trias Argilo-Gréseux qui suite dans La région d'Oued Noumer comprendre deux principaux champs de production : Oued Noumer lui même et Ait Kheir.

III.2. Rappel sur les paramètres pétrophysiques :

a. La Porosité (\emptyset) :

Elle correspond par définition au volume total occupé par les vides de la roche (V_p) divisé par le volume total de la roche (V_T). [9]

$$\emptyset = \frac{V_p}{V_T}$$

- ❖ \emptyset : Porosité [%].
- ❖ V_T : Volume total de l'échantillon [m^3].
- ❖ V_p : Volume des vides entre les grains solides [m^3].

On distingue trois types de Porosité : [10]

- ✚ **Porosité primaire** : c'est le volume total des vides dans la roche obtenue juste après la sédimentation.
- ✚ **Porosité secondaire** : c'est le volume obtenu dans la roche après fissuration, fracturation, dissolution ou altération.
- ✚ **Porosité effective ou utile** : c'est le volume des vides connectés entre eux.

Dans les gisements exploités, la porosité des roches réservoirs est :

- Faible si $\emptyset < 5\%$
- Médiocre si $5\% < \emptyset < 10\%$
- Moyenne si $10\% < \emptyset < 20\%$

- Bonne si $20\% < \emptyset > 30\%$
- Excellent si $\emptyset > 30\%$

b. La Perméabilité (K) :

Un milieu poreux ne permet le déplacement des fluides que dans la mesure où ses pores reliés entre eux, on dit alors qu'il est perméable. La perméabilité représente ainsi la facilité avec laquelle une formation permet à un fluide de viscosité donnée de la traverser. Il existe plusieurs types de perméabilité : [11]

- **K absolue** : mesurée lorsqu'un seul fluide est présent dans les pores.
- **K effective** : mesuré en cas de existe deux fluides dans les pores ($K_e < K_a$).
- **K relative** : c'est le rapport entre K_e et K_a .

$$Q = K * \frac{S}{\mu} * \frac{\Delta P}{\Delta L}$$

c. La saturation (Si) :

La saturation en fluide est une fraction des pores remplis de fluide. Autrement définie, c'est le rapport entre le volume occupé par ce fluide et le volume total du vide. [11]

$$Saturation = \frac{Volume\ de\ fluide}{Volume\ de\ pore}$$

III.3. L'étude de la distribution des paramètres pétrophysiques :

En géologie pétrolière, chaque couche de réservoir doit être caractérisée par des paramètres pétrophysiques principaux. Ces paramètres s'expriment fondamentalement en termes de la porosité, perméabilité, saturation,...etc.

Dans la présente étude, l'interprétation des cartes de différents paramètres pétrophysiques Pour faire une étude plus précise au niveau de réservoir.

III.4. INTERPRETATION DES CARTES :

Les données des puits de Trias Argilo-Gréseux (TAG A et TAG B) mentionnés dans ce travail ici transformés sous la forme de deux types des cartes : la carte en isoporosité, et isoépaisseur. De plus, des cartes en isobathe et en isopaques seront également développées pour avoir une idée complète de l'évolution spatio-temporelle de ces champs.

III.4.1. INTERPRETATION DE LA CARTE EN ISOBATHES :**III.4.1.1. Interprétation de la carte isobathe au toit du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement d'Oued Noumer :**

D'après les cartes en isobathe (Fig.8) au toit du réservoir TAG A et TAG B, on remarque que la structure d'Oued Noumer est presque même dans les deux cartes. Et la majorité des puits forés sont existes au centre dans les partie à grandes valeur de profondeur.

Les puits de plus grandes valeurs de profondeur sont situés au Nord du gisement au niveau du Puits ONR 9 et Sud-est au niveau du puits ONR 11. Tendis les faibles valeurs de la profondeur sont situées dans la partie Sud et Sud-est respectivement au niveau du puits ONR 2 et ONR 4.

Le contact huile/eau est lui même dans les deux réservoirs, la côte absolue de ce contact est située à -2293.5 m.

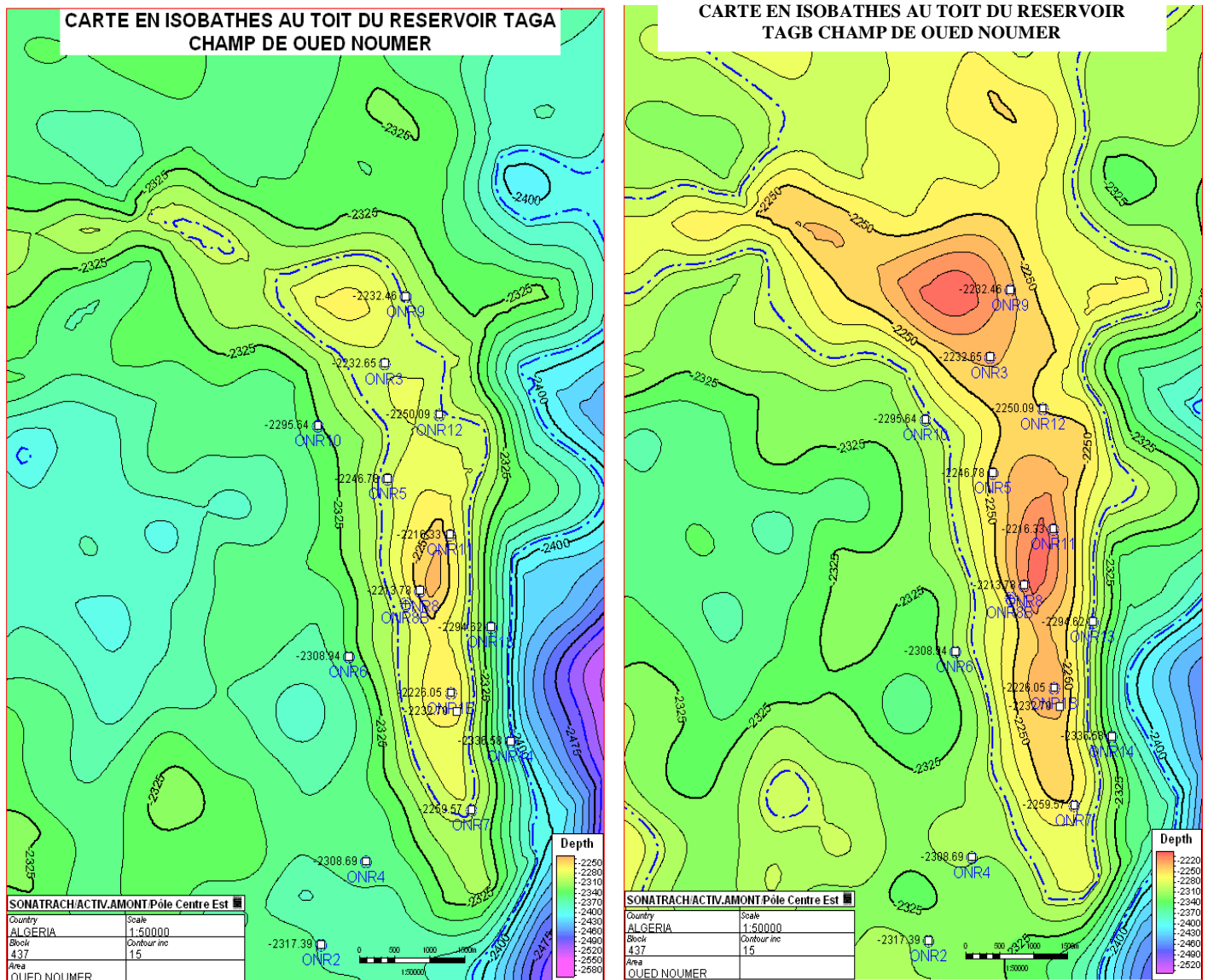


Figure 8 : La carte en isobathes au toit du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement d'Oued Noumer (Document SONATRACH)

III.4.1.2. Interprétation de la carte en isobathe du réservoir TAG A et TAG B de gisement de Ait Kheir :

Les deux cartes en isobathes de la structure d'Ait Kheir (fig.9) présentent plusieurs familles des failles de différente direction, une faille située dans la partie Est de direction Nord-Sud, et autre faille située dans la partie Sud-ouest de direction NE-SO.

Selon cette carte, On remarque aussi que les faibles valeurs de la profondeur sont situées dans la partie Est au Niveau de puits ATK 13, ATK 18 et ATK 12 par contre les grandes valeurs de profondeur dans la partie nord-est au niveaux des puits ATK 15, ATK19 et ATK 8.

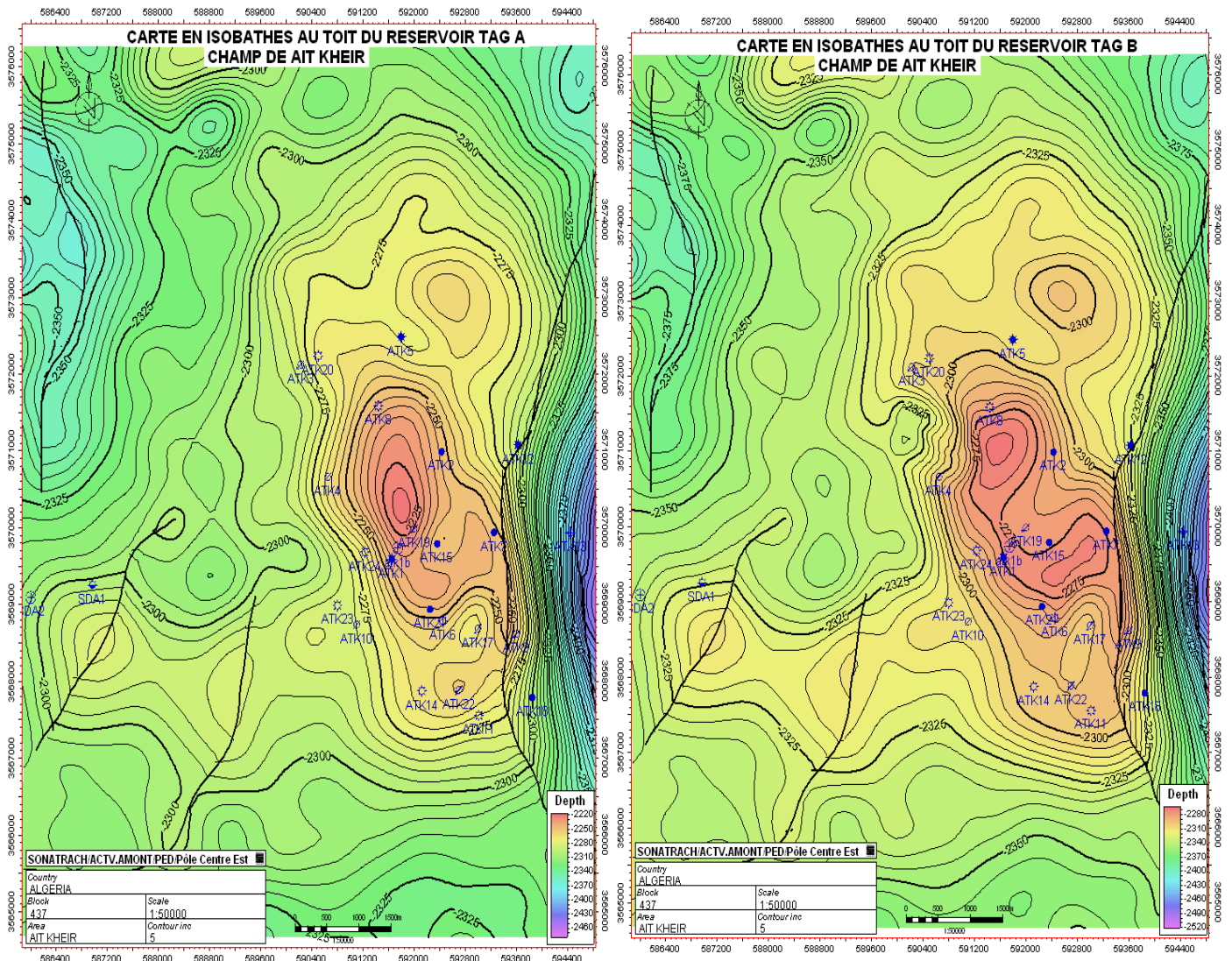


Figure 9 : Le carte en isobathe au toit du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement de Ait Kheir (Document SONATRACH)

III.4.1.3. Interprétation de la carte isobathe au toit du réservoir TAG A de gisement des MAKOUUDA et DJORF :

La carte en isobathe au toit de TAG A établie dans le gisement des MAKOUUDA et gisement de DJORF (fig.10) ont montré que la structure est faillée des directions différentes (elles se présentent plusieurs familles) qui sont :

- Des failles de direction NE-SW.
- Des failles de direction N-S
- Des failles de direction NW-SE

Cette carte a permis la réalisation d'un aperçu sur les différentes profondeurs de ces toit, la grande profondeur -2200 m avec de faible profondeur -2300 m.

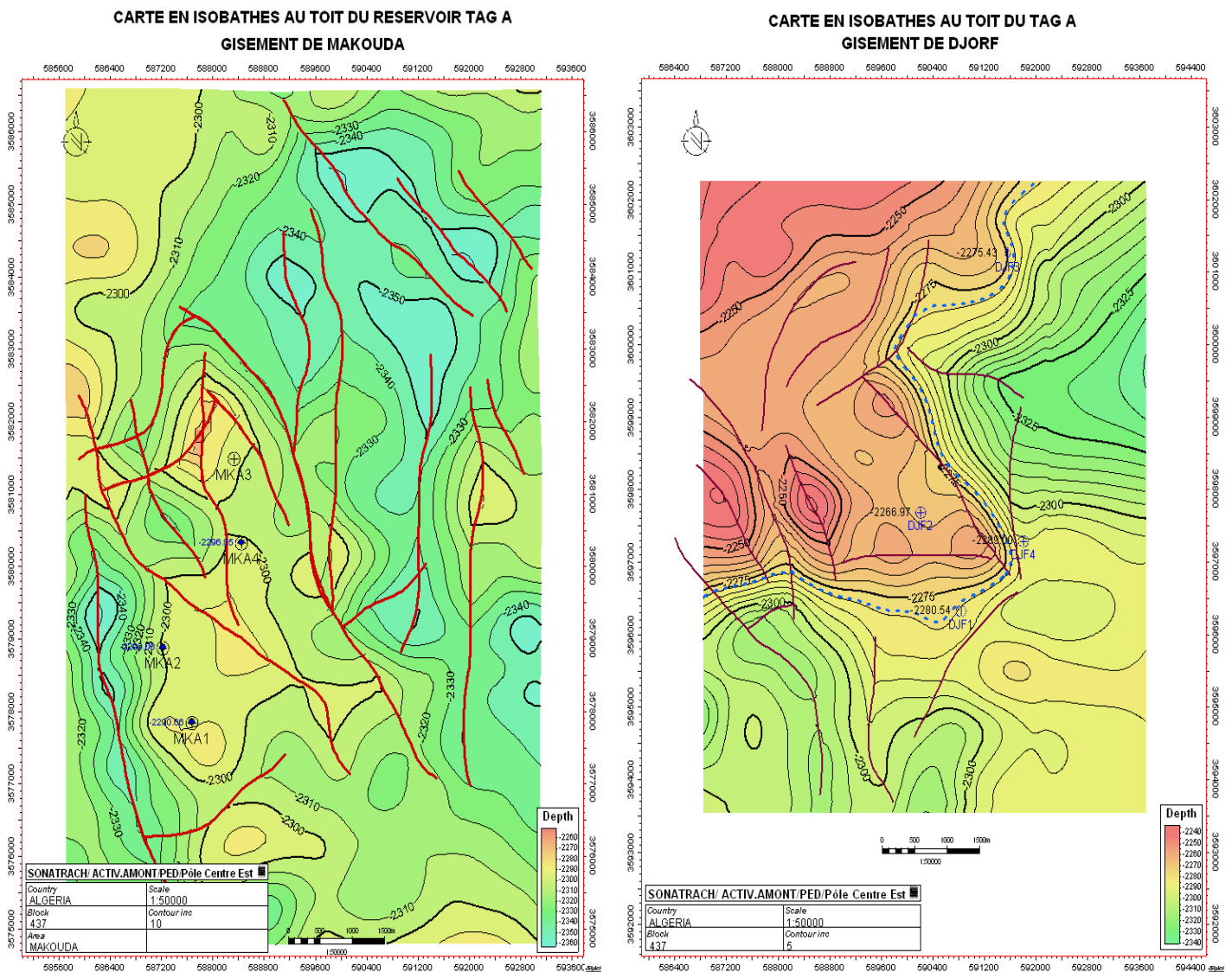


Figure 10 : La carte en isobathe au toit du réservoir TAG A dans le gisement des MAKOUDA et DJORF (Document SONATRACH)

III.4.2. INTERPRETATION DE LA CARTE EN ISOPAQUES :

III.4.2.1. Interprétation de la carte isopaque du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Oued Noumer :

Dans la zone d'investigation et tenant comptes des résultats d'épaisseur du TAG A (fig.11) une carte en isopaque a été établie. Elle montre des épaisseurs de TAG A allant 44.7m (ONR 9), cette évolution d'épaisseur montre que les meilleures zones sont situées au NE.

Dans l'intervalle [22.47-27] m où se trouve la zone la plus épaisse au de la région et le plus faibles avec épaissement du réservoir TAG A vers Nord-est. Avec une maximum épaisseur au niveau du puits (ONR 9) avec 44.47m et une minimum épaisseur de 21.18m au niveau du puits ONR 14 (Fig.11).

Par contre dans le réservoir TAG B (fig.11) l'épaisseur variée entre (24m et 68m) avec une maximum épaisseur au niveau du puits (ONR 4) avec 68.04m (Sud) et une minimum épaisseur de 31.62 au niveau du puits ONR 9 (Nord-est).

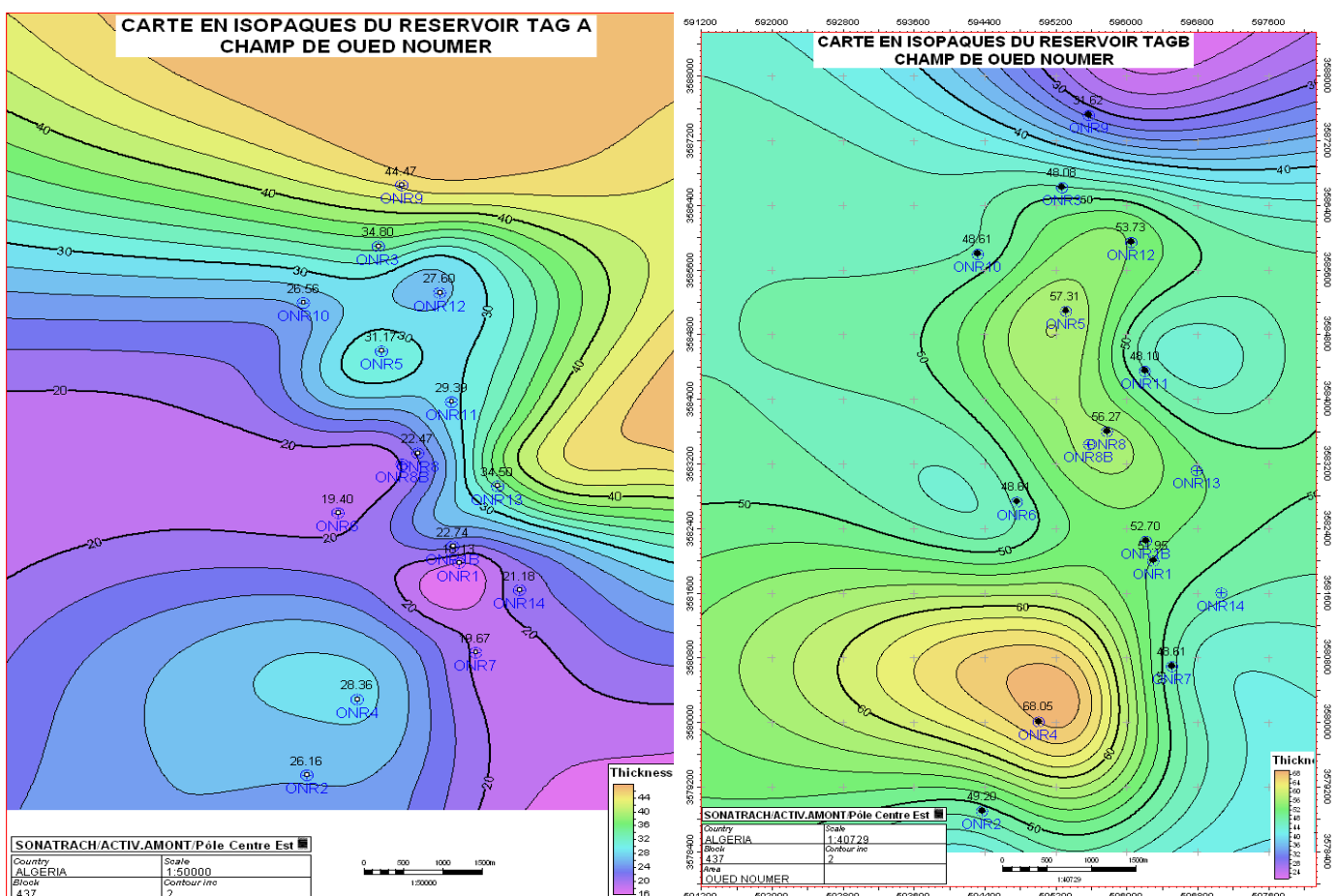


Figure 11 : La carte en isopaque du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement d'Oued Noumer (Document SONATRACH)

III.4.2.2. Interprétation de la carte en isopaque du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Ait Kheir :

La carte en isopaques du TAG A (fig.12) montre une tendance d'épaississement du Sud-ouest vers Nord-ouest. L'épaisseur la plus faible est enregistrée à ATK 11(11m), la plus élevée à ATK 18 et ATK 5 (25m). La dégradation de l'épaisseur des grés TAG A serait due au mode de dépôt et la source des apports. Par contre dan la carte en isopaques du TAG B (fig.12) montre une tendance d'épaississement du Est vers Nord-ouest et Sud-est. L'épaisseur la plus faible est enregistrée à ATK 13 (16m) et ATK 12 (14m), la plus élevée à ATK 18 (54m).

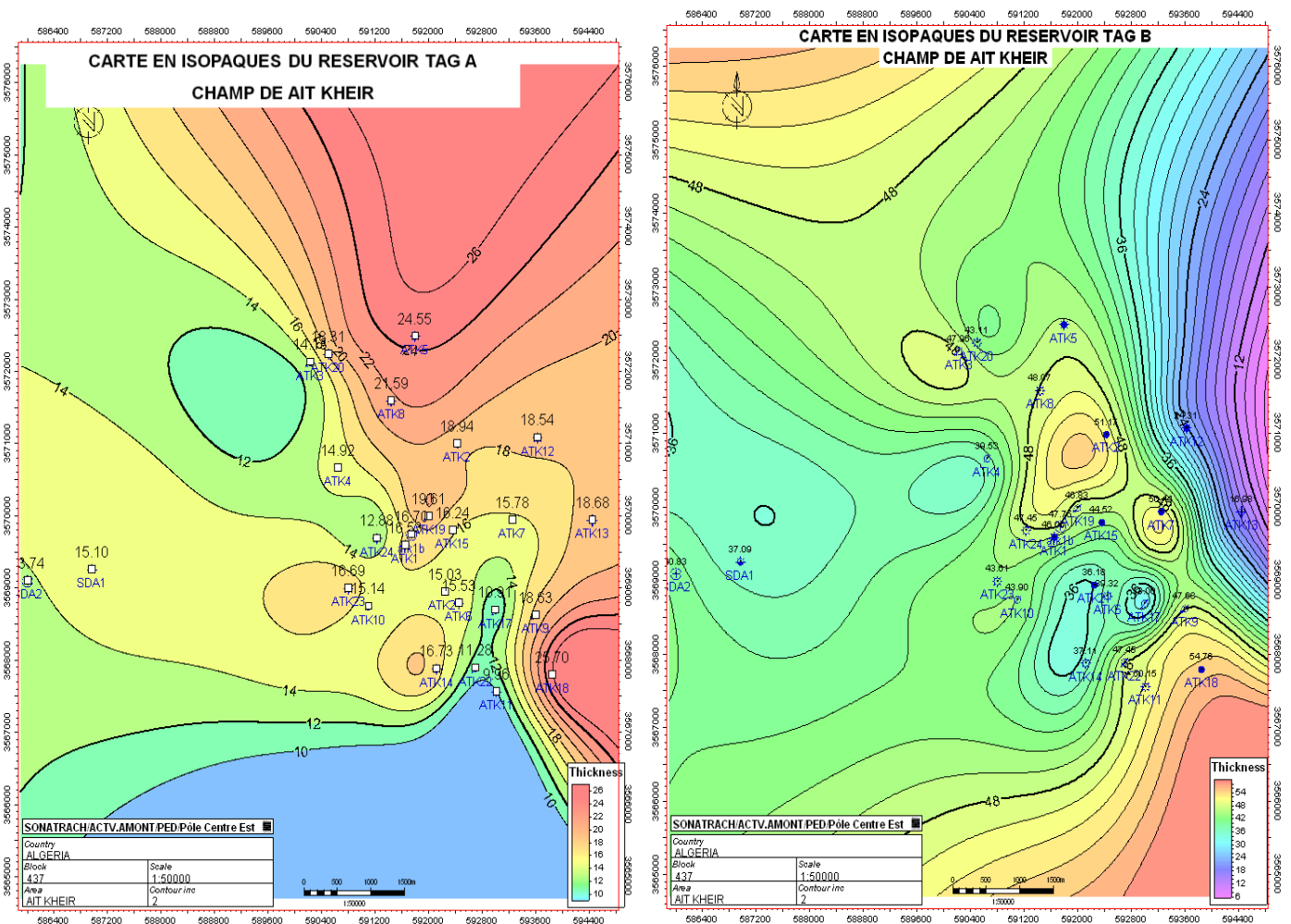


Figure 12 : La carte en isopaques du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement de Ait Kheir (Document SONATRACH)

III.4.2.3. Interprétation de la carte en isopaques du réservoir TAG A et TAG B des gisements des MAKOUA et DJORF :

La carte en isopaque du TAG A (fig.13) de gisement de MAKOUDA montre une tendance d'épaississement du centre vers le Nord et Sud-ouest, au contraire de gisement de DJORF (fig.13) où l'épaisseur est s'amincissement du Est vers le Nord et Sud.

Dans le gisement de MAKOUDA on remarque que l'épaisseur en générale est variée entre 22m et 30m. L'épaisseur la plus élevée enregistrée au niveau du puits MKA 4, la plus faible épaisseur enregistrée au niveau du puits MKA 1.

Dans le gisement de DJORF l'épaisseur de réservoir est comprise entre 20m et 27m respectivement au niveau du puits DJF 1 et DJF 3.

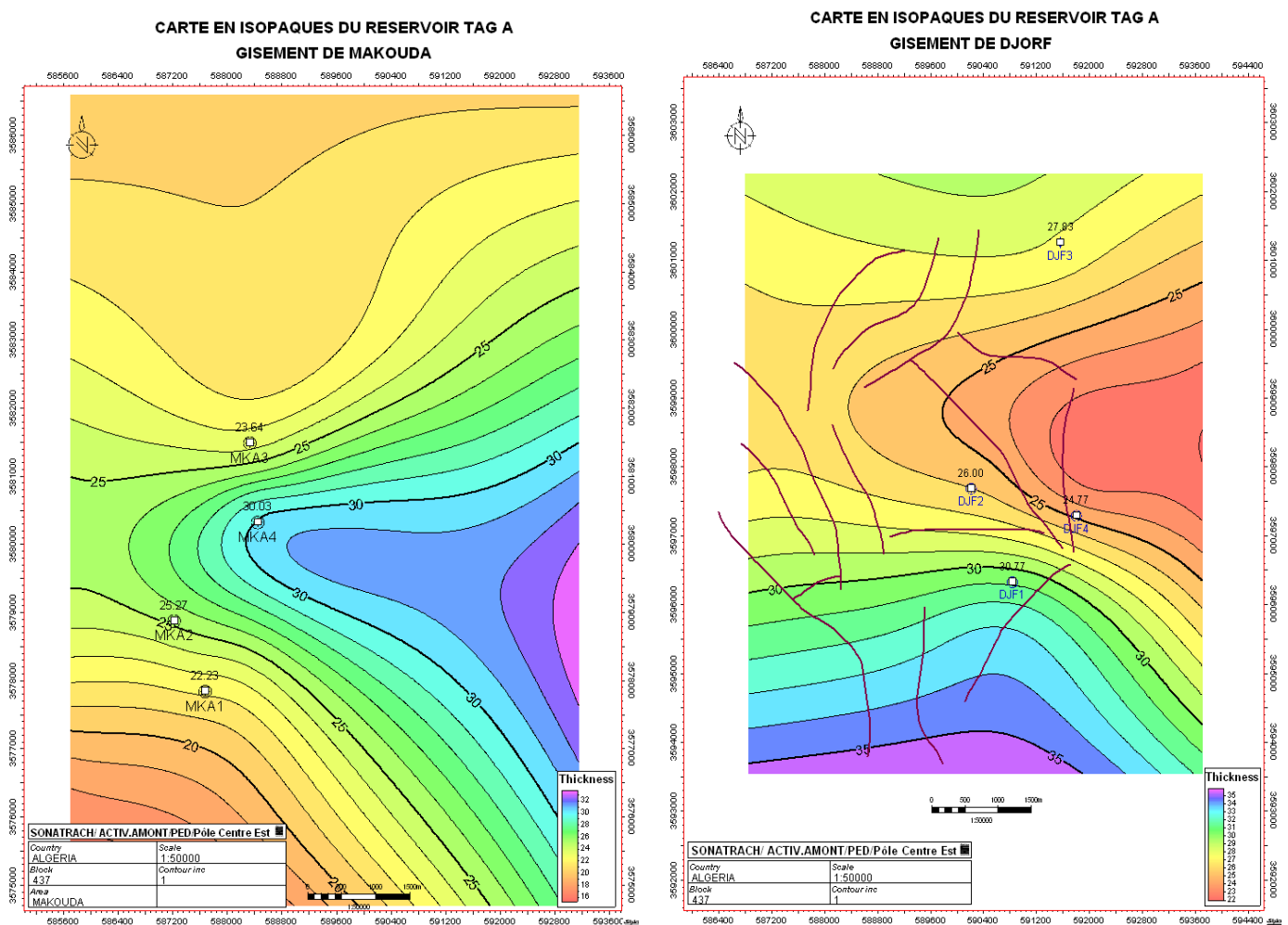


Figure 13 : La carte en isopaques du réservoir du TAG A dans le gisements des MAKOUDA et DJORF (Document SONATRACH)

III.4.3. INTERPRETATION DE LA CARTE ISOPOROSITE :

III.4.3.1. Interprétation de la carte en isoporosité du réservoir TAG A et TAG B de gisement de Oued Noumer :

La carte en isoporosité du TAG A (fig.14) montre que la porosité augmente du Nord vers Sud-ouest, cette augmentation est probablement causée au changement de faciès, la grande valeur de la porosité est enregistrée au niveau du puits ONR 2 (Sud), la faible valeur de la porosité est enregistrée au niveau du puits ONR 10 (Nord).

Par contre, on remarque qu'il y a une différence de la distribution de la porosité dans la carte du TAG B (fig.14) où la valeur maximale est située au Nord au niveau d'ONR 3, la valeur minimale au niveau d'ONR 13 situé à l'Est.

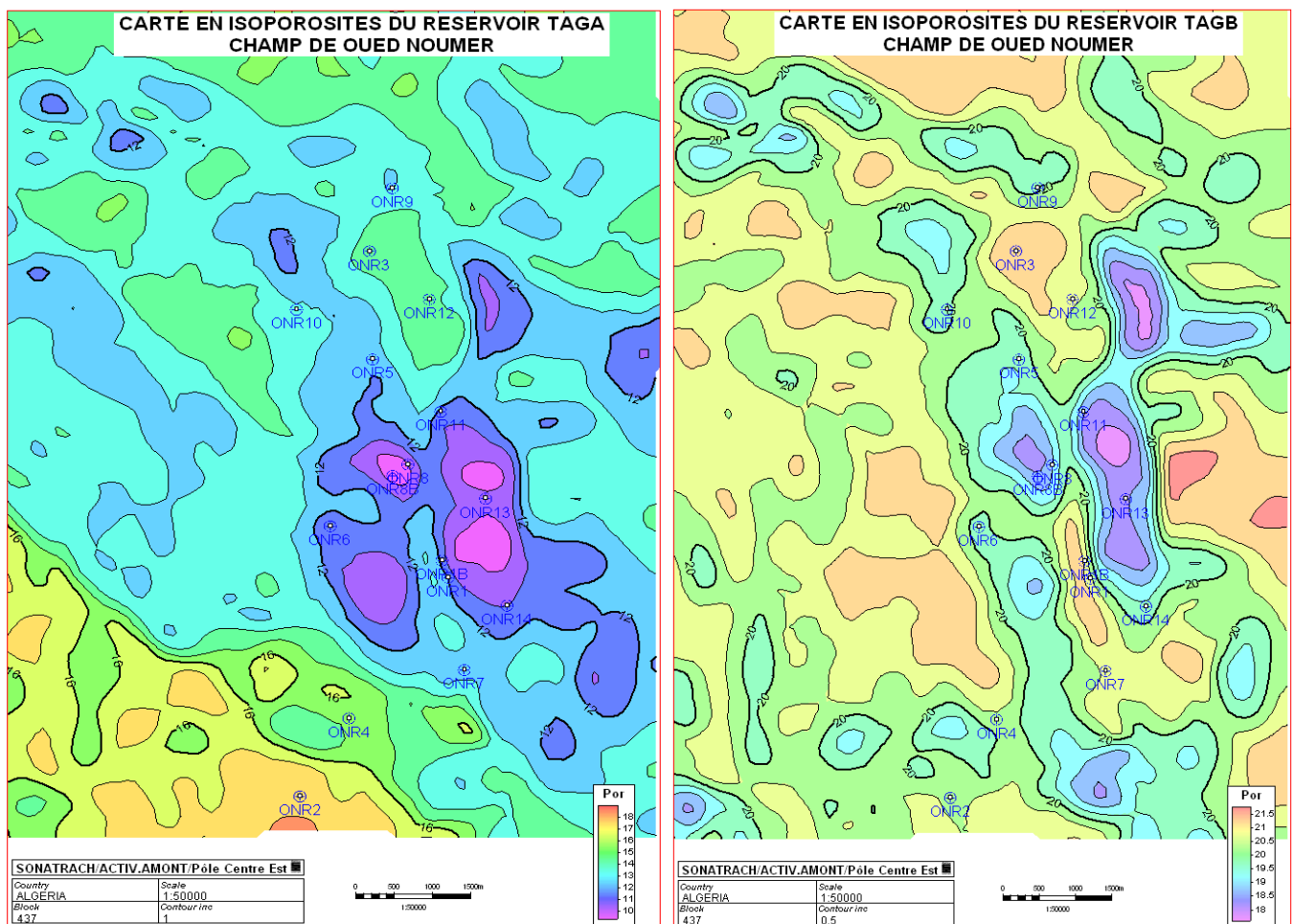


Figure 14 : La carte en isoporosité du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement de Oued Noumer (Document SONATRACH)

III.4.3.2. Interprétation de la carte en Isoporosité du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Ait Kheir :

D'après la carte en Isoporosité du TAG (fig.15) A en montre que la porosité augment du Nord vers le Sud, cette augment est probablement cause au changement de faciès. La valeur de la porosité est comprise entre (11% et 16%).

Par contre, dans la carte du TAG B (fig.15) on peut constater que la valeur de porosité augment vers le centre du gisement, ceci où la valeur maximale avoisine les (21.5%) au niveau du puits ATK 7, ceci peut s'expliquer ça soit par un changement de faciès, soit par une fissuration causé par l'accident Nord-sud.

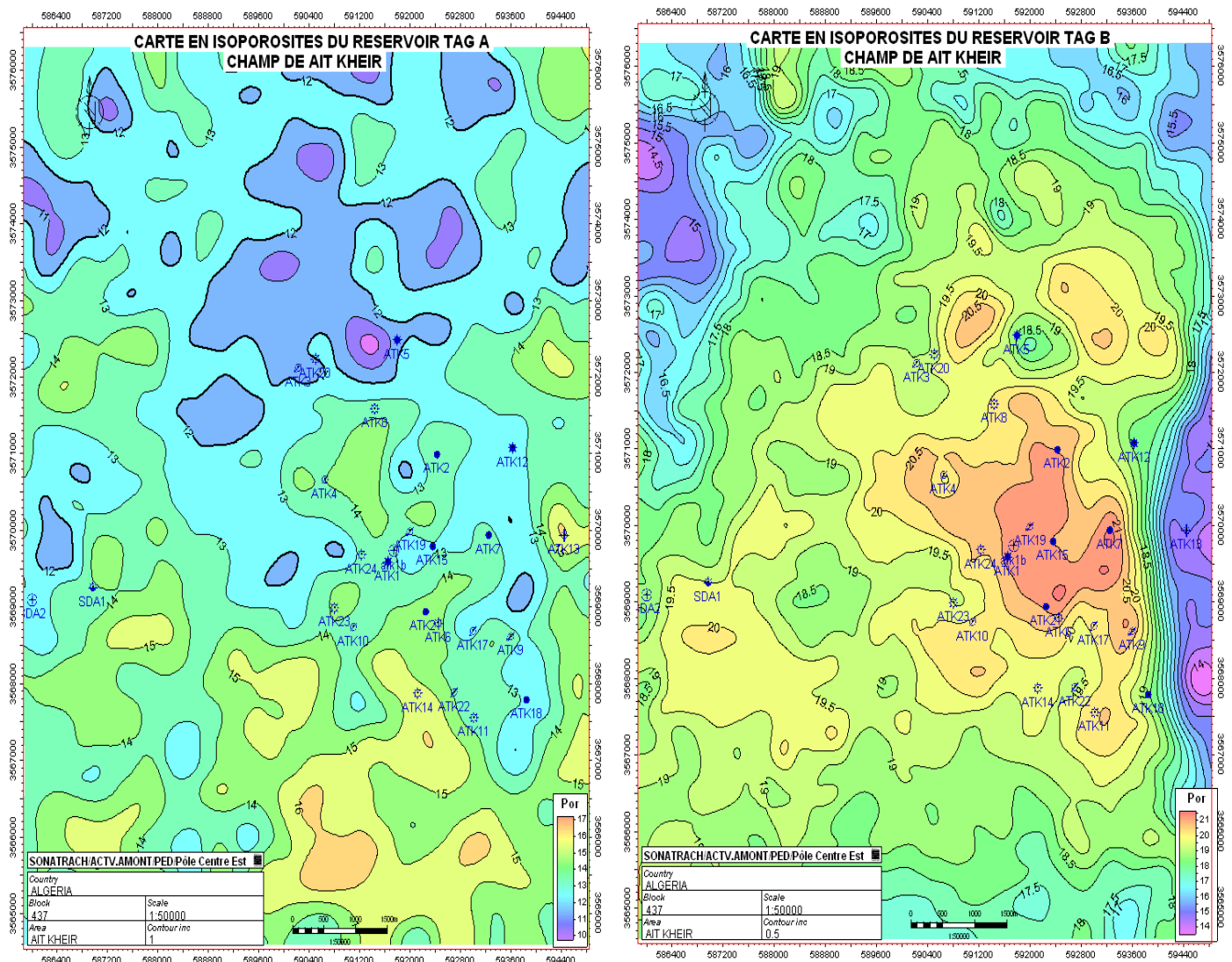


Figure 15 : La carte en Isoporosité du réservoir TAG A et TAG B dans le gisement de Ait Kheir (Document SONATRACH)

III.4.3.3. Interprétation de la carte en Isoporosité du réservoir TAG A des gisements des MAKOUDA et DJORF :

La carte de Isoporosité du TAG A de DJORF (fig.16) présent une augmentation de la porosité du Est vers l’Ouest. La valeur la plus élevée située dans la partie Ouest u niveau du puits DJF 2 (16%) et la plus faible valeur sont située dans la partie Nord-est au puits DJF 3 (14%).

Par contre, dans la carte d’Isoporosité du TAG (fig.16) A de MAKOUDA la valeur de la porosité variée entre (10% et 14%) respectivement au niveau du puits (MKA 1 et MKA 2,4).

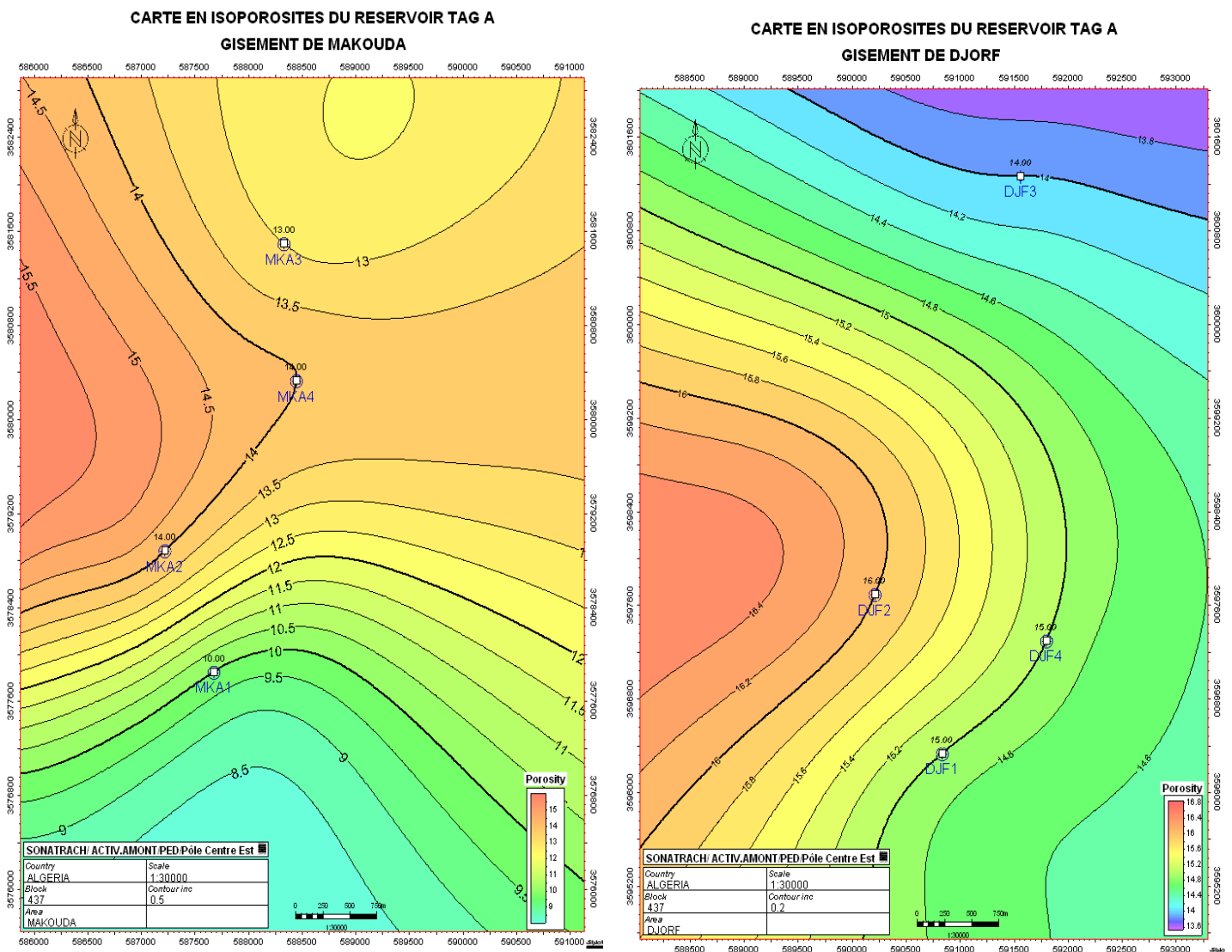


Figure 16 : La carte en Isoporosité du réservoir TAG A dans le gisement des MAKOUDA et DJORF (Document SONATRACH)

III.4.4. INTERPRETATION DE LA CARTE EN EPAISSEUR UTILE :

III.4.4.1. Interprétation de la carte en épaisseur Utile du réservoir TAG A et TAG B de gisement d'Oued Noumer :

La carte en épaisseur utile du TAG A (fig.17), montre qu'il ya une variation d'épaisseur du Sud-est vers le NE et SO, les grandes valeurs d'épaisseur utile se trouve dans la partie Nord au niveau du puits ONR 9 et ONR 3 (29m), les plus faibles valeurs se trouve dans la partie centrale (plus ou moins au Nord) et la partie SO au niveau du puits ONR 5 et ONR 7 (15m). Au contraire, dans la carte du TAG B (fig.17) la variation de l'épaisseur utile est du Nord-est Sud-ouest vers l'Ouest, la plus grande valeur dans est enregistrée dans la partie Sud au niveau du puits ONR 4 (66 m) et la plus faible valeur de l'épaisseur utile es enregistrée dans la partie NE au niveau du puits ONR 9 (24m).

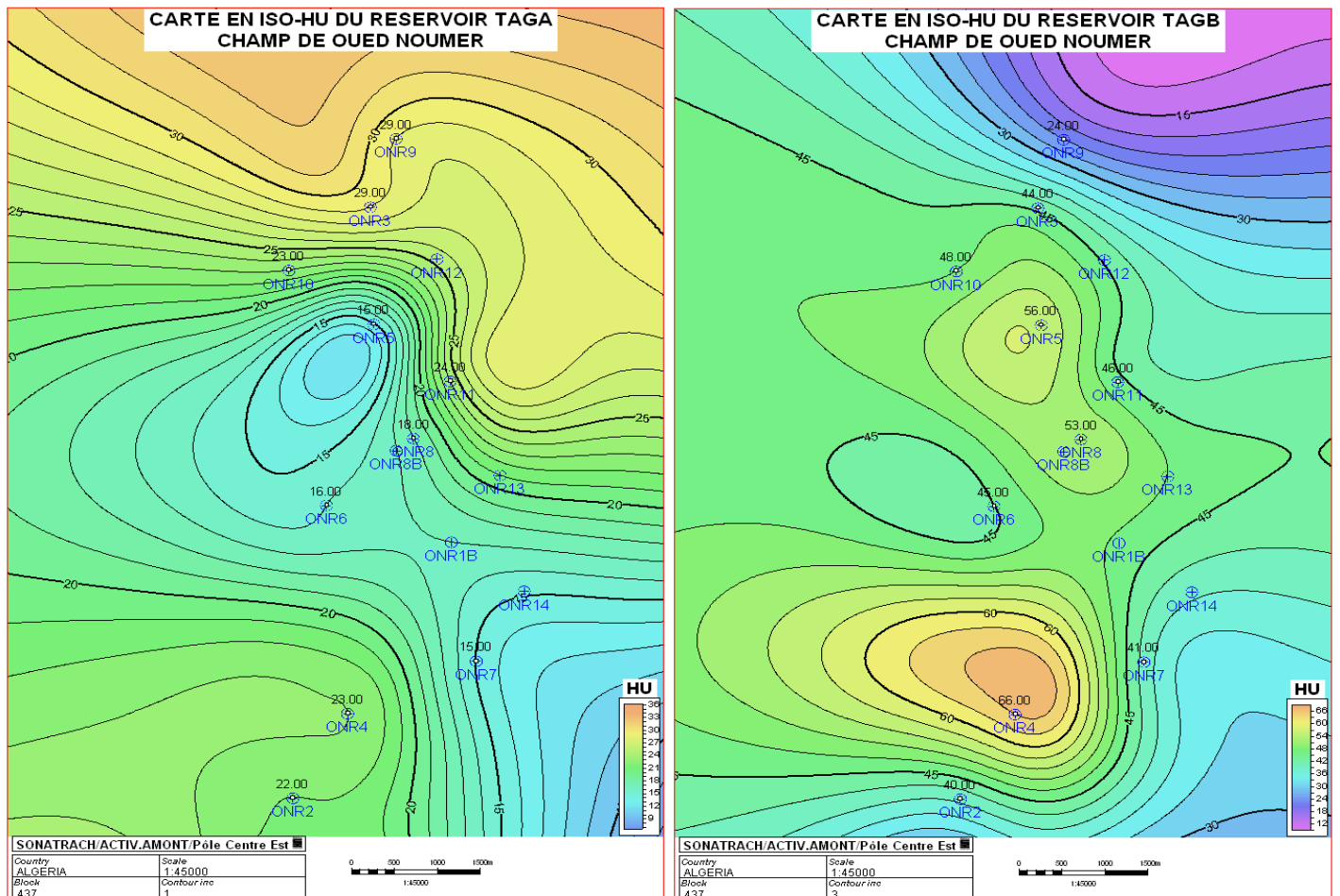


Figure 17 : La carte en épaisseur utile du réservoir du TAG A et TAG B dans le gisement d'Oued Noumer (Document SONATRACH)

III.4.4.2. Interprétation de la carte en épaisseur utile du réservoir TAG A et TAG B de gisement de Ait Kheir :

D'après la carte en épaisseur utile du TAG A (fig.18), on remarque qu'il ya une variation de l'épaisseur du Sud vers Nord-est Sud-ouest et Sud-est, les faibles valeurs de l'épaisseur sont situées dans la partie Sud au niveau des puits ATK 11 (9m) et ATK 22(8m), tandis que les grandes valeurs de l'épaisseur sont situées dans la partie Nord au niveau des puits ATK 19 (19m) et ATK 2 (20m). Par contre dans le gisement TAG B (fig.18) l'épaisseur utile varie entre (7m et 52m), la plus grande valeur de l'épaisseur et la plus faible valeur sont situées dans la partie centrale au niveau des puits ATK 19 (52m) et ATK 1 (7m).

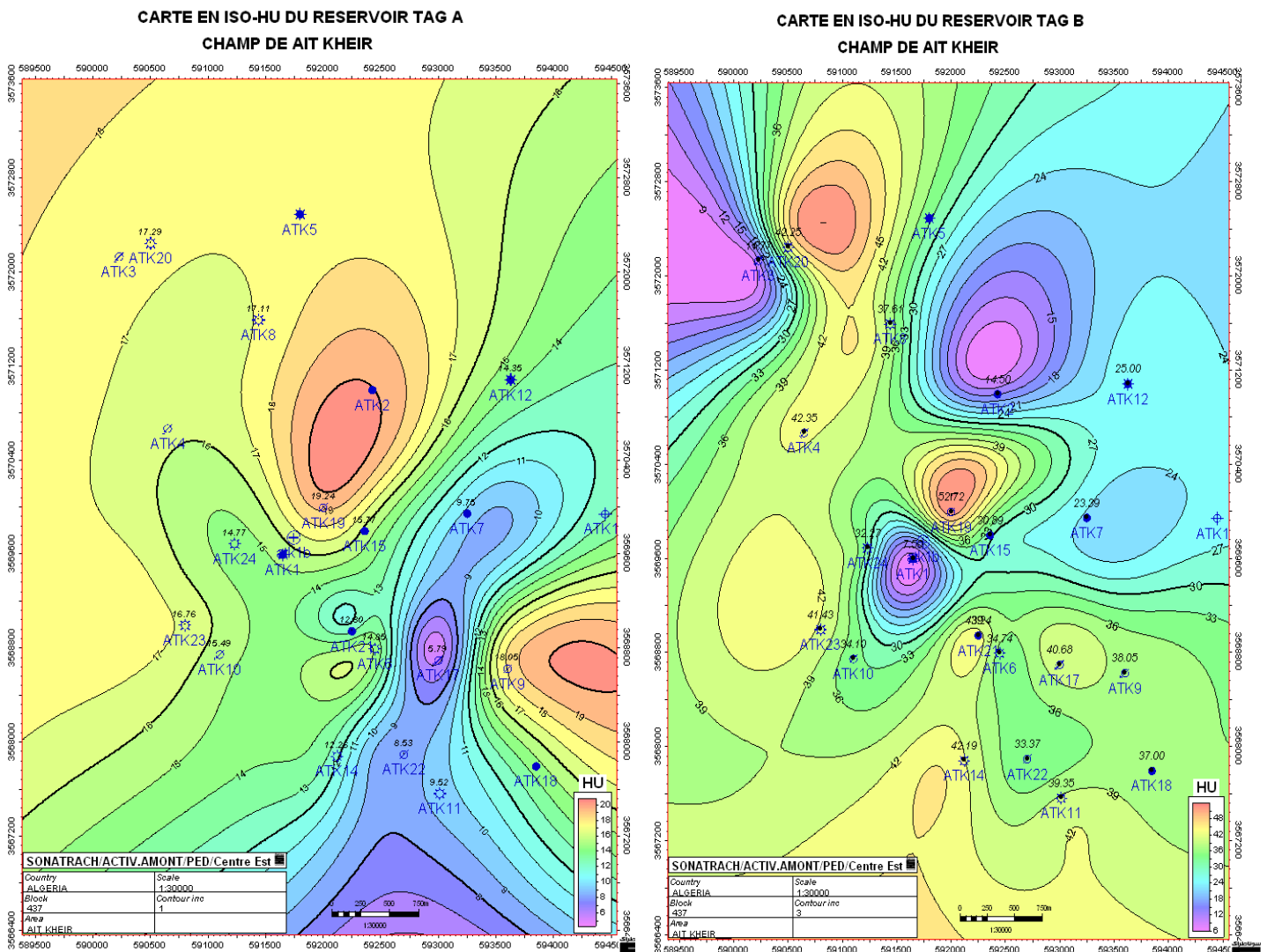


Figure 18 : La carte en épaisseur utile du réservoir TAG A et TAG B de gisement de Ait Kheir (Document SONATRACH)

III.4.4.3. Interprétation de la carte en épaisseur utile (ISO-HU) du réservoir TAG A de gisement des MAKOUDA et DJORF :

La carte en épaisseur utile du TAGA de DJORF (fig.19), montre qu'il ya une augmentation de l'épaisseur du SO vers NE, les grandes valeurs d'épaisseur utile se trouve dans la partie Nord et Est au niveau du puits DJF 4, DJF 3 (14%), les plus faibles valeurs se trouve dans la partie Sud au niveau du puits DJF 1 (9m). Par contre dans le gisement de MAKOUA (fig.19) l'épaisseur diminue de l'Est et Nord vers l'Ouest et la plus grande valeur de l'épaisseur située au centre (plus ou moins au Nord) au niveau du puits MKA 4 (16m), la plus faible valeur d'épaisseur située au Nord au niveau du puits MKA 3 (6m).

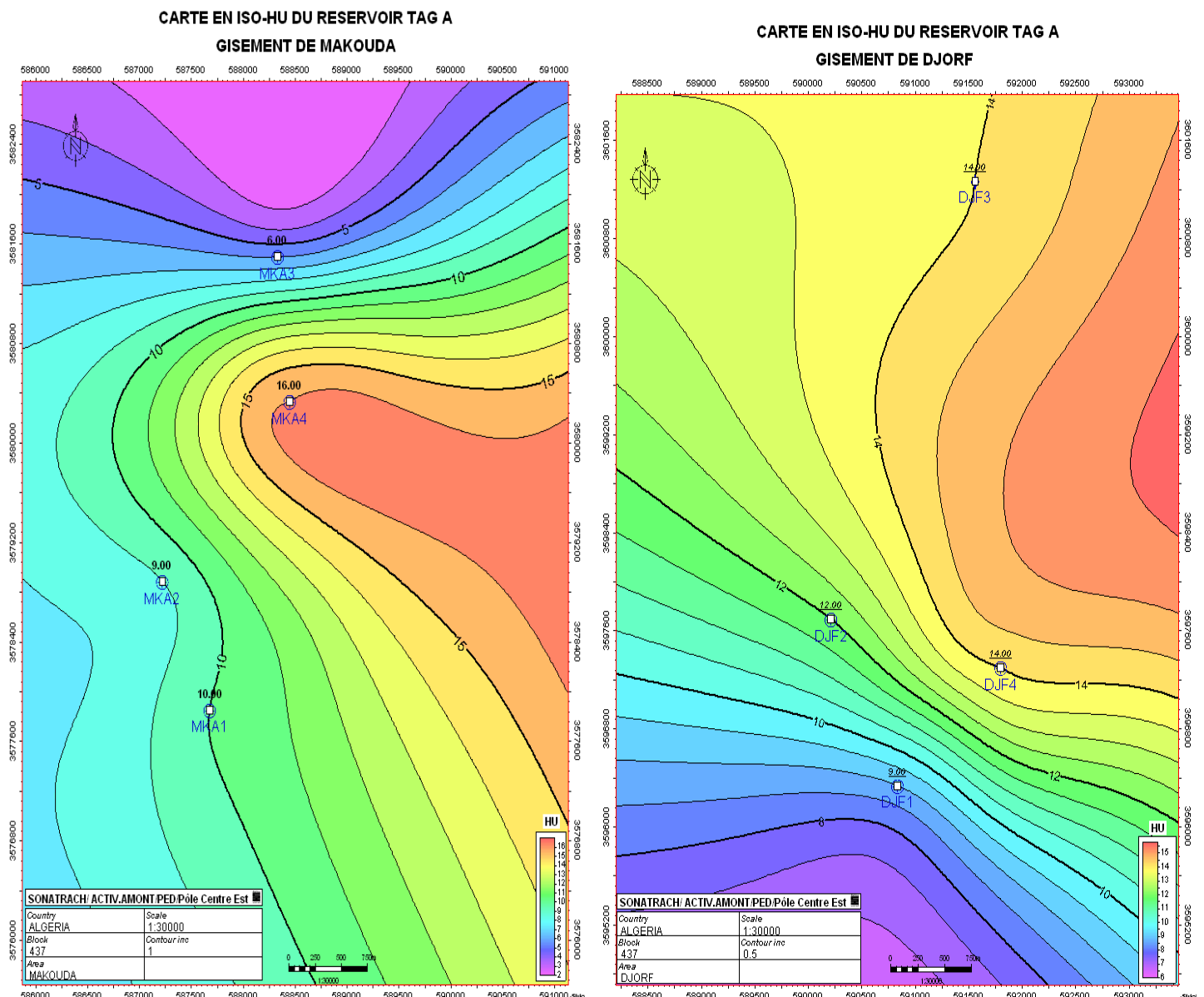


Figure 19 : La carte en épaisseur utile du réservoir TAG A dans le gisement des MAKOUA et DJORF (Document SONATRACH)

CONCLUSION :

Dans ce chapitre on a étudié les paramètres pétro physiques de la région d'Oued Noumer, la formation de cette région c'est "Trias Argilo-Gréseux" qui composer par deux zones productifs : TAG A et TAG B.

Après l'analyse des différentes carte on constate que le réservoir "TAG B" est caractériser par un paramètre pétro physique bonne à excellent et moyennement hétérogène par rapport le réservoir "TAG A".

Conclusion générale

Conclusion générale

Au terme de ce travail, nous résumons ici les principaux résultats obtenus :

- L'étude litho stratigraphie du Trias Argilo-Gréseux de la région d'Oued Noumer confirmé la présence au moins de Trois réservoirs, séparés par des niveaux argilo-silteux considérés comme des inter-réservoirs.
- L'étude sédimentologique de la région de Oued Noumer nous a permis de conclure que le milieu paléogéographique du Trias Argilo-Gréseux est un environnement d'estuaires s'étant développé sous un climat aride ou semi-aride.
- La lecture des cartes en isoparamètres pétrophysiques (isoporosité, isoépaisseur utile) et aussi les cartes en Isobathe, isopaque du réservoir TAG A et TAG B à donné les résultats suivants :
 - Les grès de réservoir TAG B possèdent une épaisseur plus importante par rapport aux grès de TAG A, ainsi que de bonnes caractéristiques pétro-physiques.
 - La présence de différentes familles de failles dans certains gisements et le changement de faciès jouent un rôle important à la performance de réservoir.

Enfin, dans la région d'Oued Noumer les grès de Trias représentent le principal réservoir productif d'huile et de gaz condensat, dans les gisements d'Oued Noumer lui-même Ait Kheir, Makouda, Djorf et Sidi Mezghich. Les travaux réalisés par SONATRACH dans la région de Ghardaïa durant les dernières années ont abouti à la découverte de plusieurs accumulations (Oued Nechou, Mezdjjar, Chaabat En Nakhla,...).

Bibliographie

Bibliographies

[8] : **Ahmed Hamza Fellah (2009)** : « L'anticlinal de Ben zireg : Lithostratigraphie, Evolution séquentielle et Environnements de dépôts au Dévonien et moyen (Bechar, Sahara Algérien Nord-Occidental) ». Mémoire de fin d'étude Université Oran 2.

[10] : **Benouaer, Tegula (2008)** : « Etude des propriétés pétrophysiques et évaluation des réserves du réservoir du Trias Argileux Gréseux (série Inférieure) du gisement de Benkahla_ Bassin d'Oued Mya ». Mémoire de fin d'étude Université M'hamed Bougara Boumerdes.

[5] : **BEICIP, 1980** : « Etude géologique et structurale des réservoirs du Trias Argilo-Gréseux ».

[3] : **Chenini, Djani, Hadj (2014)** : « contrôle d'efficacité d'injection de gaz comme un mode de récupération secondaire ». Mémoire de fin d'étude Université Kasdi Merbah Ouargla.

[9] : **Hassaine. Gueddouri (2016)** : « Etude des fracturations naturelles dans les réservoirs Ordoviciens (étude de cas de Garet et Guefoul_ Bassin de l'Ahnet-Algérie) ». Mémoire de fin d'étude Université Kasdi Merbah Ouargla.

[4] : **Mohammed (2014)** : « Etude lithologique et pétro physique du champ d'Oued Noumer du Trias Argileux-Gréseux. ». Mémoire interne de SONATRACH.

[1] : **M. Benachour, M. Bendellali, M. Beladjal (2016)** : « Evaluation corrélative et diagraphique des paramètres pétrophysiques dans le gisement de Benkahla sud, réservoir TAGI (Berkaoui, bassin de Oued Mya) ». Mémoire de fin d'étude Université Kasdi Merbah Ouargla.

[11] : **Mr. Souilah, Mr. Makroudi (2016)** : « Apporte des diagraphies à la reconnaissance géologique du réservoir cambrien (Ra) dans le secteur Nord-Ouest du champ de Hassi Massoud ». Mémoire de fin d'étude Université Kasdi Merbah Ouargla.

[7] : **Puits ATK18 (SH/DP/O-Noumer).**

[6] : **Rapport de forage Puits ONR15.**

[2] : **Rappels sur les champs (document interne).**

➤ **Rapport BEICIP, 1978.**

Résumé

Résumé :

Le champ d'Oued Noumer est située dans le Sahara septentrional entre les champs Hassi R'mel, Haoud Berkaoui et Hassi Messaoud. Ce champ est caractérisé comme l'un des gisements de huile et de gaz les plus importants dans le bassin Triasique. Ce réservoir Triasique se compose de Trois réservoirs de grés, appelés A, B et C, reliés entre eux p ar des couches d'argile. Cette étude s'inscrit dans la connaissance des caractéristiques de ces champs de la période triasique d'Oued Noumer, Elle s'articule autour de :

Définir les caractéristiques de ce réservoir triasique, étudier les caractéristiques géologiques (lithostratigraphique et sédimentologiques) de la région afin de déterminer l'étendue de son expansion et l'environnement dans lequel il s'est formé. Etudier les propriétés pétrophysiques qui permettent de déterminer les meilleures couches dans lesquelles se trouve le pétrole. L'étude des caractéristiques des réservoirs de la période triasique dans la région de l'Oued Noumer a permis de définir une géologie pour la zone d'étude et de montrer le grand intérêt de ces bassins dans le champ de l'Oued Noumer. Les propriétés pétrophysiques du réservoir sont bonnes au nord-est et mauvaises au sud, ce qui conduira à forer d'autres puits à l'avenir.

Mots clés : Sahara, Oued Noumer, Trias, caractéristiques pétrophysiques.

ABSTRACT:

The Oued Noumer field is located in the northern desert between the Hassi R'mel, Houad Berkaoui and Hassi Messaoud fields. This field is characterized as one of the most important oil and gas deposits in the Triassic Basin. This Triassic reservoir is made up of three sandstone reservoirs, called A, B and C, linked together by layers of clay. This study is part of the knowledge of the characteristics of these fields of the Triassic period of Oued Noumer, It revolves around:

Define the characteristics of this Triassic reservoir, study the geological characteristics (lithostratigraphic and sedimentologic) of the region in order to determine the extent of its expansion and the environment in which it was formed. To study the petrophysical properties which make it possible to determine the best layers in which the oil is found. The study of the characteristics of the reservoirs of the Triassic period in the region of Oued Noumer made it possible to define geology for the study area and to show the great interest of these basins in the field of Oued Noumer. The petrophysical properties of the reservoir are good in the northeast and bad in the south, which will lead to the drilling of other wells in the future.

Keywords: Desert, Oued Noumer, Trias, petrophysical characteristics.

الملخص:

يقع حقل واد نومر في شمال الصحراء بين حقول حاسي الرمل و حوض بركاوي و حاسي مسعود، ويتميز هذا الحقل بأنه أحد أهم رواسب النفط والغاز الموجودة في الحوض الترياسي.

يتألف هذا الخزان الترياسي من ثلاث خزانات من الحجر الرملي للعصر الترياسي، تسمى أ، ب، ج تتصل بطبقات طينية بينهم، تندرج هذه الدراسة في معرفة خصائص العصر الترياسي لواد نومر. تتمحور حول:

- تعريف خصائص هذا الخزان الترياسي، دراسة خصائص الجيولوجية (طبقات الصخور والرواسب) للمنطقة من أجل تحديد نطاق توسعه والبيئة التي تشكل فيها.
- دراسة الخصائص البيتروفيزيائية التي تمكننا من تحديد أفضل الطبقات التي يتواجد فيها النفط.

- دراسة خصائص خزانات العصر الترياسي في منطقة واد نومر سمحت لنا بتعريف جيولوجي لمنطقة الدراسة وتبين الفائدة الكبيرة لهذه الأحواض في حقل واد نومر. تعتبر الخصائص البيتروفيزيائية في الخزان جيدة في الشرق الشمالي وسيئة في الجزء الجنوبي و سيؤدي هذا إلى حفر آبار أخرى في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: صحراء, واد نومر, العصر الترياسي, الخصائص البيتروفيزيائية.