

ETUDE GEOLOGIQUE, SEDIMONTOLOGIQUE, PETRO-PHYSIQUE ET
GEOSTRUCTURALE DU GISEMENT D'AMASSAK (REGION DE TIN FOUI T
ABENKOURT (TFT) (WILAYA D'ILLIZI)

BOU TRIKA RABAH^{1,2}; BOUREGAA SLIMANE^{1,3}; MAZOUZI ABDELMOUNIM^{1,4}; BEN HANIA LAID¹; GHERAIRI TAHAR¹

¹Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Kasdi Merbah, Ouargla.
BP 511 Ouargla 30000, Algérie.

²Laboratoire de Magmatisme et Métallogénie de l'USTHB, Bab El Zouar, Algérie.

³Laboratoire Géologie de Sahara, Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.

⁴Laboratoire de Paléontologie, Stratigraphie et Paléoenvironnement, Université d'Oran, Algérie.

E-mail: boutrikarabah@yahoo.fr

Résumé : La région de Tin Fouï Tabenkourt (TFT) est située au Nord-ouest d'Illizi, environ 300 km d'In-Aménas et 500 km de Hassi Messaoud. Elle abrite douze (12) gisements, dont le plus grand est le gisement d'Amassak, qui est situé à l'ouest de la Hamada de Tinhert.

Dans cette étude, nous avons traité le gisement d'Amassak d'un point de vue géologique, sédimentologique, petro-physique et géo-structurale.

L'étude géologique a déterminé la réserve optimale qui se trouve au niveau de ce gisement, représenté par des roches de sables remontant à l'âge Ordovicien et ils sont couverts par des argiles d'âge Silurien. Cette réserve comprend trois unités dont la plus importante est l'unité IV-3 (13 m d'épaisseur, hauteur utile moyenne de 9,4 m et des porosités moyennes varient entre 6 et 12%).

A l'échelle du gisement d'Amassak, et au niveau de l'Unité IV, les associations de faciès principales correspondent à un système régional avancé et de retrait glaciaire : les phases avancées permettent la mise en place de sédiments fins, souvent argileux (principalement Unité IV-2), alors que la phase de retrait glaciaire permet le dépôt de sédiments gréseux discontinus dans un premier temps, puis de sédiments relativement plus homogènes (plaine turbiditique) qui constituent les meilleurs réservoirs de l'Unité IV-3.

L'étude structurale a défini les structures géologiques ainsi que les incidents représentés par une monoclinale et plusieurs fractures :

- ✓ une faille renversée de 300 km du côté Ouest ;
- ✓ une faille des ruptures normales renversées de 20 degrés vers le Nord qui représentent la diminution en longueur de système. Elle peut arriver jusqu'à 120 m.

Mots clés: Tin Fouï Tabenkourt (TFT) – Gisement d'Amassak – monoclinale, faille renversée, réserves.

1- INTRODUCTION

Le gisement d'Amassak est un gisement d'huile avec gaz-cap, situé dans le bassin d'Illizi dans le Sud-Est de l'Algérie à 30,5 km à l'ouest du champ de Tin-Fouyé Tabankort, plus précisément dans la partie Ouest du plateau de Tinhert qui se prolonge au Nord sous les dunes de l'ERG oriental (Fig. 1).

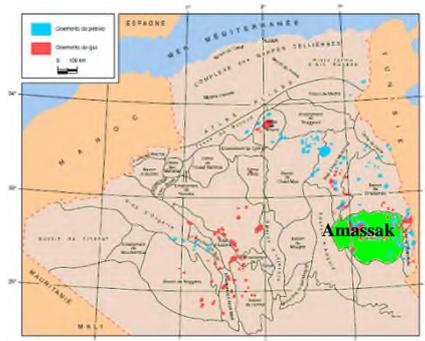


Fig.1 : Situation géographique de secteur d'étude (Gisement d'Amassak)

Les réservoirs à hydrocarbures sont constitués essentiellement par les grès de l'unité IV (Ordovicien supérieur). Cette unité présente d'importantes variations de faciès et d'épaisseurs (50

m à plus de 200 m) et les caractéristiques des réservoirs sont globalement médiocres et variables, en particulier la perméabilité. L'importance de la fracturation pour la production est régionalement bien établie, comme sur le gisement voisin de Tin Fouyé Tabankort par exemple. L'objectif de ce travail c'est l'étude géologique, sédimentologique, pétrophysique et géo-structural du gisement d'Amassak. Ce gisement c'est un gisement où on peut rencontrer tous les genres des régimes de drainage naturels, en présence de l'injection d'eau

2- ASPECT SEDIMENTOLOGIQUE DES RESERVOIRS

A l'échelle du champ d'Amassak, les principales subdivisions effectuées dans les dépôts pré, syn- et post-glaciaires sont rappelés dans le Tableau 01.

Tableau 01 : **Principales coupures stratigraphiques**

Depots post-glaciaires	Argiles du Silurien	Limite IV-3
Depots syn-glaciaires	Unité IV-3	Limite IV-2
	Unité IV-2	
Depots pré-glaciaires	Unité III-3	Limite III-3 Top reservoir III-3 Base reservoir III-3
	Unité III-2	Limite III-2

L'analyse sédimentologique détaillée des réservoirs du gisement d'Amassak a permis de compléter la reconnaissance des principaux faciès sédimentaires glacio-marins fini-ordoviens, et de proposer une architecture stratigraphique en relation avec les cycles climatiques majeurs. A l'échelle du gisement d'Amassak, et au niveau de l'Unité IV, les associations de faciès principales correspondent à un système régional avancé et de retrait glaciaire : les phases avancées permettent la mise en place de sédiments fins, souvent argileux (principalement Unité IV-2), alors que la phase de retrait glaciaire permet le dépôt de sédiments gréseux discontinus dans un premier temps, puis de sédiments relativement plus homogènes (plaine turbiditique) qui constituent les meilleurs réservoirs de l'Unité IV-3.

Il n'existe pas au niveau du gisement d'Amassak de développement de paléo-vallée typique, si ce n'est dans la partie extrême sud de la zone d'étude.

La faible expression du ravinement glaciaire signifie que la zone d'Amassak se trouvait dans une situation d'interfluve lors du surcreusement des vallées glaciaires, et qu'un seul cycle glaciaire majeur (une séquence de dépôt) y est alors exprimé, avec possiblement des cycles mineurs de plus petite échelle. En fait, à l'échelle régionale, ce cycle glaciaire majeur qui se traduit dans la région d'Amassak par la sédimentation de dépôts marins directement sur l'Unité III-3 correspond à l'expression distale d'un ensemble glaciaire à influences plus fluviales ou deltaïques vers le Sud ou le Soud-Est.

De par la reconnaissance des caractéristiques sédimentologiques et diagénétiques des intervalles étudiés, cette analyse a aussi permis d'établir un lien entre les litho-faciès et les électro-faciès, en vue de la modélisation des propriétés géologiques et pétro-physiques.

2.1- Faciès sédimentaires

Les caractéristiques des principaux faciès sédimentaires rencontrés dans les remplissages syn-glaciaires (Unité IV) et dans les séries pré-glaciaires érodées (Unité III-3), la classification s'effectue principalement de manière granulométrique au départ (dans l'Unité IV et dans l'Unité III séparées), et inclut également les structures sédimentaires, les éléments accessoires et l'organisation verticale. Il existe en fait deux grands groupes de grès : grès structurés, en général déposés par courants de traction, et grès non structurés, correspondant à des dépôts considérés comme gravitaires ou turbiditiques.

De plus, le degré de cimentation et la porosité ayant été aussi évalués macroscopiquement, le code définitif des faciès sédimentaires peut donc être assimilé à des litho-faciès. Ce code de faciès qui a servi de base à l'étape de rock-typing est uniquement présenté ici à titre indicatif et est spécifique à la région d'Amassak : il peut être complété ou simplifié lors de l'étude de champs ordoviciens voisins, en raison de la spécificité de l'étude et des faciès présents.

2-2 Les faciès de l'unité IV et leur distribution

a. Principaux faciès

L'ensemble des carottes disponible sur les réservoirs de l'Unité IV à été étudié du point de vue des faciès et quelques lames minces ont été réalisées pour l'analyse des microfaciès et de la diagénèse. Cette analyse des faciès (carottes et surtout lame minces) combinée avec l'étude des diagraphies et l'analyse des mesure pétro-physiques sur carottes permet de distinguer les principaux faciès suivants :

a.1 Faciès 1 : des grés généralement moyens à grossiers et propres (radioactivité < 40 unités API), à stratifications obliques plus ou moins nettes, ce faciès est le plus représentatif pour l'Unité IV-3, quand cette unité est typique et bien développée. Ce faciès présente une porosité inter-granulaire notable qui confère une perméabilité moyenne à bonne à ces grés même pour des porosités moyennes qui restent de l'ordre de 10% (Fig. 2a).

a.2 Faciès 2 : des grés fins à très fins, légèrement argileux, micacés et fréquemment assez riches en minéraux lourds, essentiellement du zircon. Ces minéraux sont à l'origine de la radioactivité notable de ces grés, en générale > à 40 unité API.

Les structures sédimentaires de ces grés, souvent très homogènes sur carotte, sont rarement observables. Des films argilo-micacés soulignent parfois des rides ou des structures fluidable.

Les grés de l'Unité IV-2 sont généralement attribuables à ce faciès. Les porosités sont généralement assez élevées, souvent supérieur à celle du faciès1 (grés grossiers) mais il s'agit d'une porosité intergranulaire non connectée (dissolution de grains, feldspath par exemple), ceci expliqué l'absence de perméabilité de ce faciès (Fig. 2b).

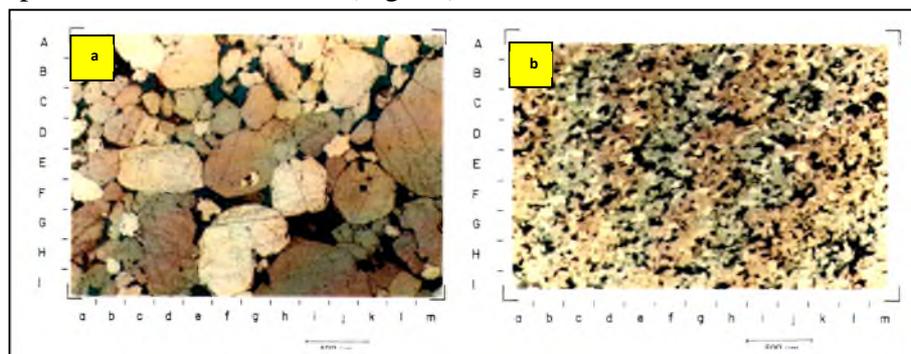


Fig.2 : a- Photo microscopique de grés à moyen gossier,
b- Photo microscopique de grés fins à très fins

a.3. Faciès 3 : des argiles micro-conglomératiques, souvent silto-géseuses (radioactivité >80 Unités API), caractérisées par la présence de grains de quartz et de petits graviers. Ces éléments ont été transportés par les icebergs et lâchés au moment de leur fonte pendant leur dérive en milieu marin (présence de quelque fossile dans ce faciès, AMA 3 par exemple).

a.4 Faciès 4 : des conglomérats polygéniques très hétérogène (taille et nature des éléments très variable) et de faible épaisseur (décimétrique à métrique) sont localement présents, d'extension limitée et de distribution erratique. Ils correspondent très certainement à des accumulations locales des éléments grossiers transportés en amont par les glaciers, puis redistribués

3- ASPECT STRUCTURALE DU GISEMENT D'AMASSAK

La zone d'étude se présente comme une monoclinale pente vers le NE et recoupé par de nombreux accidents subméridiens. Le champ d'Amassak limité par deux accidents principaux (Fig. 3).

- ✓ A l'Ouest, la faille majeure inverse sub-verticale qui peut atteindre un rejet de 300m très localement (Ouest d'AMA-1). Cet accident régional d'orientation moyenne NNO est l'une des principales failles du bassin d'Illizi et relie Tin Tayart au Sud à Maouar au Nord d'Amassak.
- ✓ A l'Est, une série de failles inverses et normales de direction N20°, traduisant un système en décrochement. Ce réseau d'accidents relie Oued Zenani à Gerboise vers le Nord-est et se poursuit au-delà vers El Ouar (Fig. 4).

Le rejet maximal observé le long de cette succession de failles inverses/normales est de 120m.

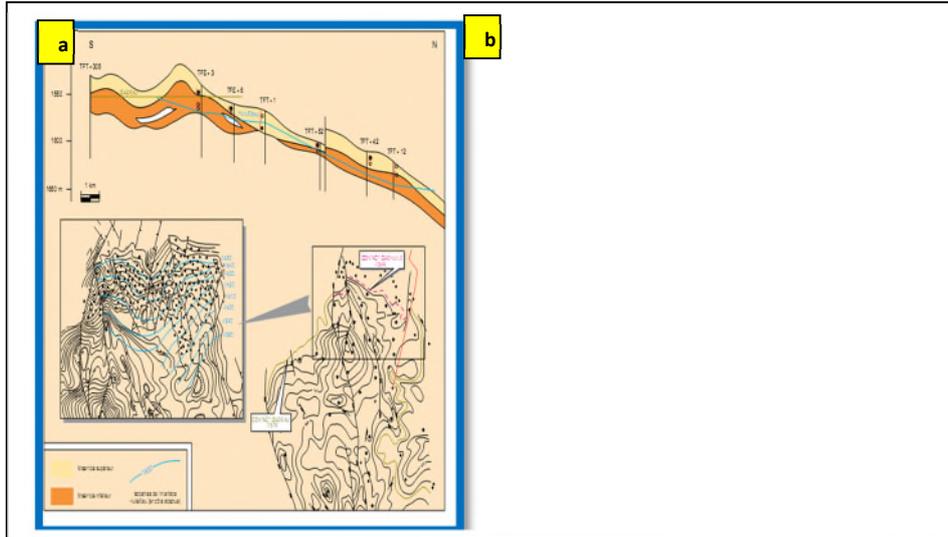


Fig.3 : a- Aspect structural de la région TFT, **b-** Coupe structurale du gisement d'Amassak

4. ETUDE PETRO-PHYSIQUE (Fig. 5)

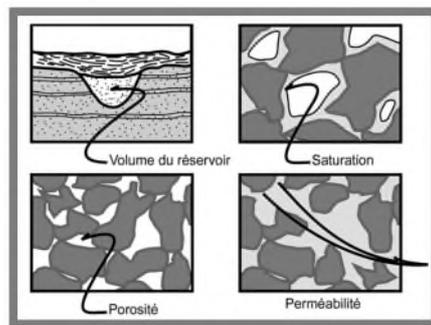


Fig. 5 : Caractéristiques pétro-physiques du gisement d'Amassak

4.1- Caractéristiques pétro-physiques des unités du réservoir

1. Unité IV-3

- L'épaisseur moyenne est de l'ordre de 13 m, mais aussi une épaisseur réduite à AMA36.
- La hauteur utile moyenne est de l'ordre de 9,4 m. Les très faibles hauteurs sont situées sur les zones de forte réduction.
- Les porosités moyennes varient entre 6 et 12% avec quelques variations rapides.

2. Unité IV-2

- Les épaisseurs de l'unité IV-2 varient entre 22 et 200 m.
- La perméabilité de l'unité IV-2 est généralement inférieure à 1 md
- La porosité varie entre 2 et 20

CONCLUSION

Le gisement d'Amassak se trouve vers la limite d'extension vers le Nord des zones de fort surcreusement glaciaire bien connu et dans un domaine de sédimentation essentiellement marine pour l'unité III-3.

La structure du gisement d'Amassak représente une monoclinale inclinée vers le NE et recoupée par de nombreux accidents subméridiens. Le champ d'Amassak correspond à un bloc structural triangulaire fortement relevé vers le Sud et limité par deux accidents principaux.

- A l'Ouest, la faille majeure inverse sub-v verticale qui peut atteindre un rejet de 300 m.
- A l'Est, une série de failles inverses et normales de direction N20°, traduisant un système en décrochement, le rejet maximal de failles inverses/normales est de 120 m.

L'analyse mathématique des données pétro-physiques nous a permis de dire que les paramètres pétro-physiques sont généralement de caractère moyen à bon.

Les hydrocarbures sont situés dans les unités suivantes :

- ✓ **Unité IV-3** : Qui présente le principal réservoir au sommet de l'Ordovicien et dans une moindre mesure dans les grès qui se développent dans les unités sous-adjacentes.
- ✓ **Unités IV-2 et III-3** : L'ensemble de ces unités représente le complexe terminal de l'Ordovicien (Unité IV) déposé dans un environnement glaciaire à préglaciaire. Régionalement; l'Ordovicien (Unité IV) repose en discontinuité sur l'unité III-3, essentiellement marine, au sein de laquelle se développe au niveau des grès; le réservoir III-3.

BIBLIOGRAPHIE

Beicip (SONATRACH), 1973. Bassin d'Illizi, Synthèse du Complexe Terminal de l'Ordovicien.

Beicip-Franlab (SONATRACH) 1975. Edition de 13^{ème} carte géologique (Echelle : 1/200 000) des « Tassilis des Ajers », Sud du Bassin d'Illizi. *Service de la Carte Géologique de l'Algérie.*

Beicip (SONATRACH), 1975. Etude structurale et géologique de l'Unité IV (Ordovicien), Région de Tin Fouyé Tabankort – Tamendjelt. 1^{ère} partie : Interprétation sismique et structurale. 2^{ème} partie : Etude géologique des gisements. 3^{ème} partie : Etude de la fracturation.

Beicip (SONATRACH), 1980. Anticlinorium de Tin Fouyé. Etude géologique et structurale des réservoirs Cambro-Ordoviens.

Beicip (SONATRACH), 1986. Etude géologique régionale des réservoirs Ordoviens du Bassin d'Illizi, Zones Centrale et Orientale / Zone Orientale du Bassin d'Illizi, Evaluation du potentiel gazifère de l'Ordovicien / Région d'Iralène, Evaluation des résultats pétroliers de l'Ordovicien.

Beicip (SONATRACH), 1991. Gisement d'Amassak – Région de Tirarémène, Modèle géologique et structural de l'Ordovicien. Evaluation des réserves.

Beicip-Franlab/GTFT, 2000. Tin Fouyé Tabankort. Etude du gisement de gaz (Ordovicien – Unité IV). Analyse sédimentologique et Modèle géologique.

Beuf, S., Biju-Duval, B., de Charpal, O., Rognon, P., Gariel, O. et Bennacef, A. 1971. Les grès du Paléozoïque inférieur au Sahara. Sédimentation et discontinuités, Evolution structurale d'un craton. *Editions Technip, Paris.*