

Contribution de la sismique réflexion pour la cartographie d'un aquifère profond: Exemple du l'aquifère du Crétacé supérieur (Complexe Terminal) au Sud-Est de la Tunisie

Sofien Alyahyaoui ^{1,2*}, Hakim Gabtni ², Chokri Jallouli ¹

¹ Département des Sciences de la Terre, FST, Université Tunis El Manar, 1060 Tunis, Tunisie.

² Laboratoire de Géoressources, Centre de Recherches et des Technologies des Eaux (CERTE), B.P. 273, Soliman 8020, Tunisie.

Abstract. We adapted in this article the seismic reflection technique and analysis velocity seismic of a several seismic lines of geometry and fracturing of deep aquifer of the Upper Cretaceous (Complexe Terminal) at the south-East part of Jeffara plain (South-East of Tunisia), which may contain useful amounts of water.

The fracturing realized from gravity data [1, 2] and the compilation of subsurface data (seismic lines and petroleum wells) and surface (geological maps, field data) allowed us to determined the detailed maps of the top, the base and the thickness of the aquifer of the Upper Cretaceous and highlights the lengths of these lineaments characterize our aquifer. Fracturing is especially intense in the major accidents major directions NW-SE and EW. Or the basin is develops in flowers positive and negative structure.

A global arrow subsidence and thickening of the aquifer is occurs from west to east. We determined the location of basins and little basins, while proposing fictitious well estimated the depth and thickness of the aquifer.

Keywords: *South-East of Tunisia; Seismic profiles; Upper Cretaceous; Complexe Terminal aquifer; Velocity seismic*

Résumé. On a adapté dans cet article la technique de sismique réflexion et l'analyse de vitesse de quelques profils sismiques à l'étude de la géométrie et la fracturation de l'aquifère profonde du Crétacé supérieur (Complexe Terminal) au niveau du la partie Sud-Est de la plaine de la Jeffara (Sud-Est de la Tunisie) susceptible de contenir d'intéressantes quantités d'eau.

L'étude de fracturation réalisée à partir des données gravimétriques [1, 2] et de la compilation de données de subsurface (profils sismiques et puits pétroliers) et de surface (cartes géologiques, de données de terrain) nous a permis les cartes de détails du toit, de la base et de l'épaisseur de l'aquifère du Crétacé supérieur et de ressortir les longueurs de ces linéaments caractérisant notre aquifère. La fracturation est intense surtout au niveau des grands accidents de directions majeures NO-SE et E-O. ou le bassin se développe en des structures en fleurs positives et négatives.

Une flèche globale d'affaissement et d'épaississement de l'aquifère se fait de l'Ouest vers l'Est. Nous avons déterminé l'emplacement des bassins et des sous bassins, tout en proposant des puits fictifs estimant la profondeur et l'épaisseur de l'aquifère.

Mots clés: *Sud-Est de la Tunisie, profils sismiques, Crétacé supérieur, aquifère du Complexe Terminal, Vitesse sismique*

* Corresponding author.

E-mail: alyahyaouisofien@yahoo.fr (ALYAHYAOUIS.).

Address: Laboratoire de Géoressources, Centre de Recherches et des Technologies des Eaux (CERTE), B.P. 273, Soliman 8020, Tunisie

1. Introduction

Dans le cadre de la gestion des ressources en eau en Tunisie et vu de leur importance des eau souterraines pour le développement socio-économique du pays, le suivi de la ressource est en particulier le suivi piézométrique des aquifères souterrains constitue un moyen efficace.

Ces aquifères sont soumis à une forte pression pour satisfaire une demande en eau de plus en plus importante. La pluviométrie en Tunisie Sud-Est est très variable d'une année à une autre. Notre objectif dans cette étude est d'adapter les techniques de sismique réflexion à l'étude de la fracturation et de la géométrie de la nappe profonde du Crétacé supérieur (Complexe Terminal) susceptible de contenir d'intéressantes quantités d'eau.

2. Cadre hydrogéologique

La partie Sud-Est de la Tunisie correspond à la vaste plaine de la Jeffara qui se situe sur le bord africain de la Téthys [3], à la limite de deux domaines différents, la plate-forme saharienne stable au Sud et la chaîne intracontinentale des Atlas sahariens au Nord. Cette plaine côtière de la Jeffara s'étend le long du Golfe de Gabès jusqu'à la frontière tuniso-libyenne. Le domaine d'étude est localisé entre les latitudes 32.75 et 33.75 et les longitudes 11 et 11.75 (**Fig. 1**). Les localités de référence sont Zarzis vers l'extrême Nord, Ben Guerdene vers l'Est et Ksar Morra vers le Sud.

Cet espace est subdivisé de l'amont vers l'aval en plusieurs unités géomorphologiques : montagnes (Dahar, Jbel), piémonts, plaines centrale et littorale comportant en bord de mer des bas-fonds salés (sebkhas).

Le climat est de type méditerranéen aride, marqué par une pluviométrie faible (150 mm à 200 mm par an en moyenne), irrégulière dans le temps (variabilité inter annuelle et saisonnière importante) et dans l'espace. La végétation typique de cette région est constituée de steppes. Les sols sont généralement peu profonds, très sensibles aux phénomènes d'érosion hydrique et éolienne.

Reconnaître le cadre hydrographique est très important pour étudier les bassins versants. Le domaine de la Jeffara est en contrebas des reliefs du domaine du Dahar. Ce bassin versant correspond à un volume contenant une aire géographique alimentée par des reliefs (points d'entrée).

La numérisation du réseau hydrographique montre clairement au niveau de la **Figure 2** une certaine unicité de l'orientation de l'écoulement de surface qui serait probablement relié par un écoulement souterrain de subsurface suivant le pendage et le dispositif structural d'effondrement en allant de l'Ouest vers l'Est. Tandis que l'écoulement souterrain montre une tendance d'orientation vers le territoire libyen, lieu de décharge des nappes triasiques [4].

L'étude des aquifères au niveau de la Jeffara sera basée sur les formations ou les termes qui sont potentiellement intéressantes, de point de vue puissance des séries, lithologie et structuration.

Dans le Sud tunisien, on a cinq principaux aquifères [5], qui sont :

- l'aquifère paléozoïque, très enfouie, rencontré par le forage
- l'aquifère triasique, complet dans certain région de Sud-Est tunisien
- l'aquifère du Jurassique
- l'aquifère du Continental Intercalaire, bien développé dans le Sud de la Tunisie
- l'aquifère du **Complexe Terminal** qui regroupe :
 - * **une partie inférieure carbonatée datée du Turonien-Sénonien inférieur :**
 - l'aquifère du Crétacé supérieur (au niveau du bassin de Jeffara).**
 - * une partie supérieure composée par des terrains meubles mio-plio-quadernaire.

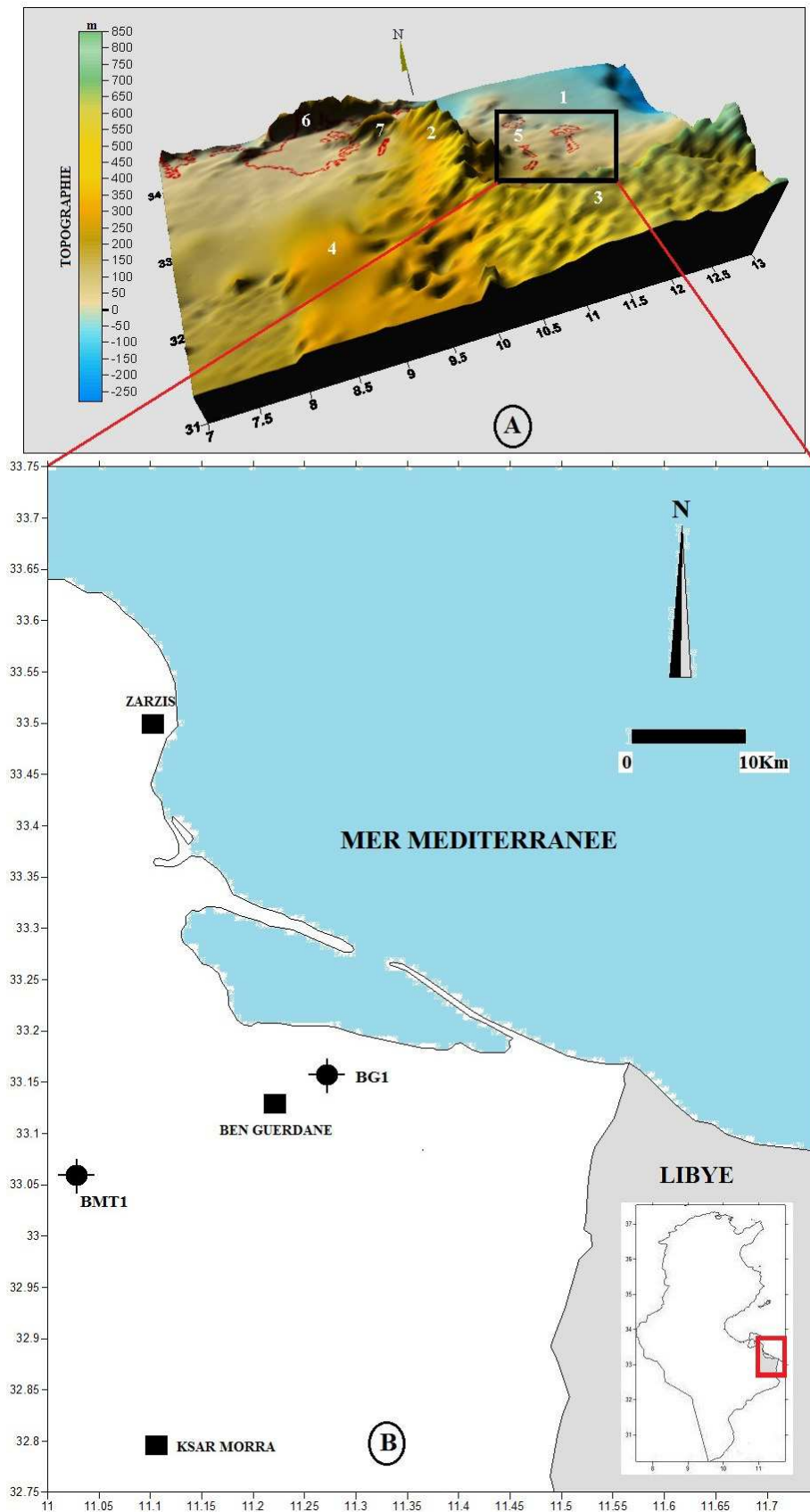


Fig. 1 - A : Modèle Numérique de Terrain (MNT) du Sud-Est tunisien. 1 : Mer Méditerranée, 2 : Dahar, 3 : J. Nafousah (Libye), 4 : Môle de Telemzan, 5 : Plaine de la Jeffara, 6 : Chaîne Nord des Chotts, 7 : Chaîne Sud des Chotts. B : Localisation de la région d'étude.

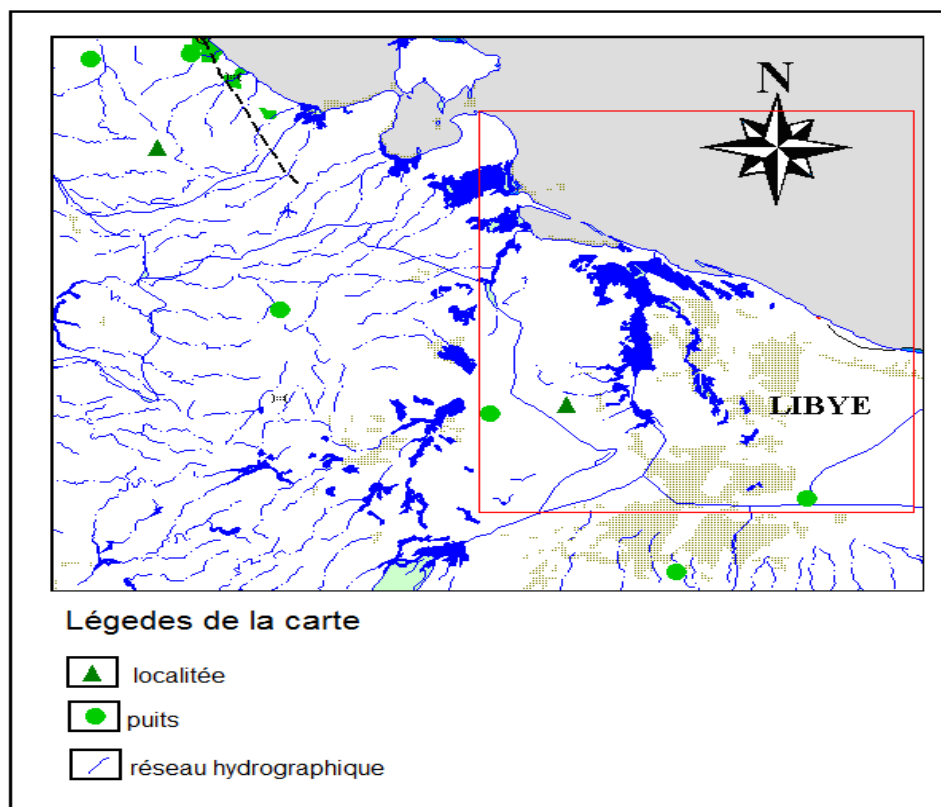


Fig. 2 : Carte du réseau hydrographique numérisé montrant une certaine unicité de l'orientation de l'écoulement de surface en allant de l'Ouest

3. Description de l'aquifère du Crétacé supérieur (Complexe Terminal)

La série du Crétacé supérieur s'épaissit nettement en allant vers l'Est de Ben Guerdene. On retrouve au niveau du puits de Ben Guerdane (BG-1) la série turonienne et celle du sénonien inférieur (**Fig. 3**). Elle est quasiment absente au niveau du puits de Bir Mastoura (BMT-1).

La barre carbonatée vraconienne supporte les calcaires de l'Albien moyen et supérieur et qui est affectée par un système de failles normales dans la région des Chotts, de Gafsa et de Tebaga de Médenine, est absente dans le domaine de Jeffara.

On retrouve les carbonates d'âge Turonien signalant ainsi une transgression sur la plate-forme saharienne s'accompagnant d'une structuration bassinale NO-SE : c'est la barre de Guettar. Cette structuration est liée à un glissement vers le Sud-Ouest, sur le dos d'un bloc basculé majeur situé au SO de l'accident de Jeffara [6]. Au sénonien, les calcaires de Beresef se sont déposés. L'aquifère étudié appartient donc au Complexe Terminal qui regroupe une partie supérieure constituée de terrains meubles mio-plio-quadernaires et une partie inférieure carbonatée du Sénonien et du Turonien.

Les formations du Crétacé supérieur au niveau de notre secteur (**Fig. 4**) sont formées par:

- Formation Zebbag (Guattar) d'âge Turonien : la partie inférieure et centrale de cette formation sont formées par des dolomies ainsi que sa partie supérieure est formée par des dolomies avec des intercalations d'argiles avec l'existence des oolites. Cette formation a une épaisseur de l'ordre de 56m.
- Formation Aleg (Tamezrad) d'âge Sénonien inférieur : avec une épaisseur de l'ordre de 216 m. cette formation est formée par des calcaires avec des intercalations de quelques passées argileuses avec des quelques niveaux oolitiques à la base et au

centre de cette formation.

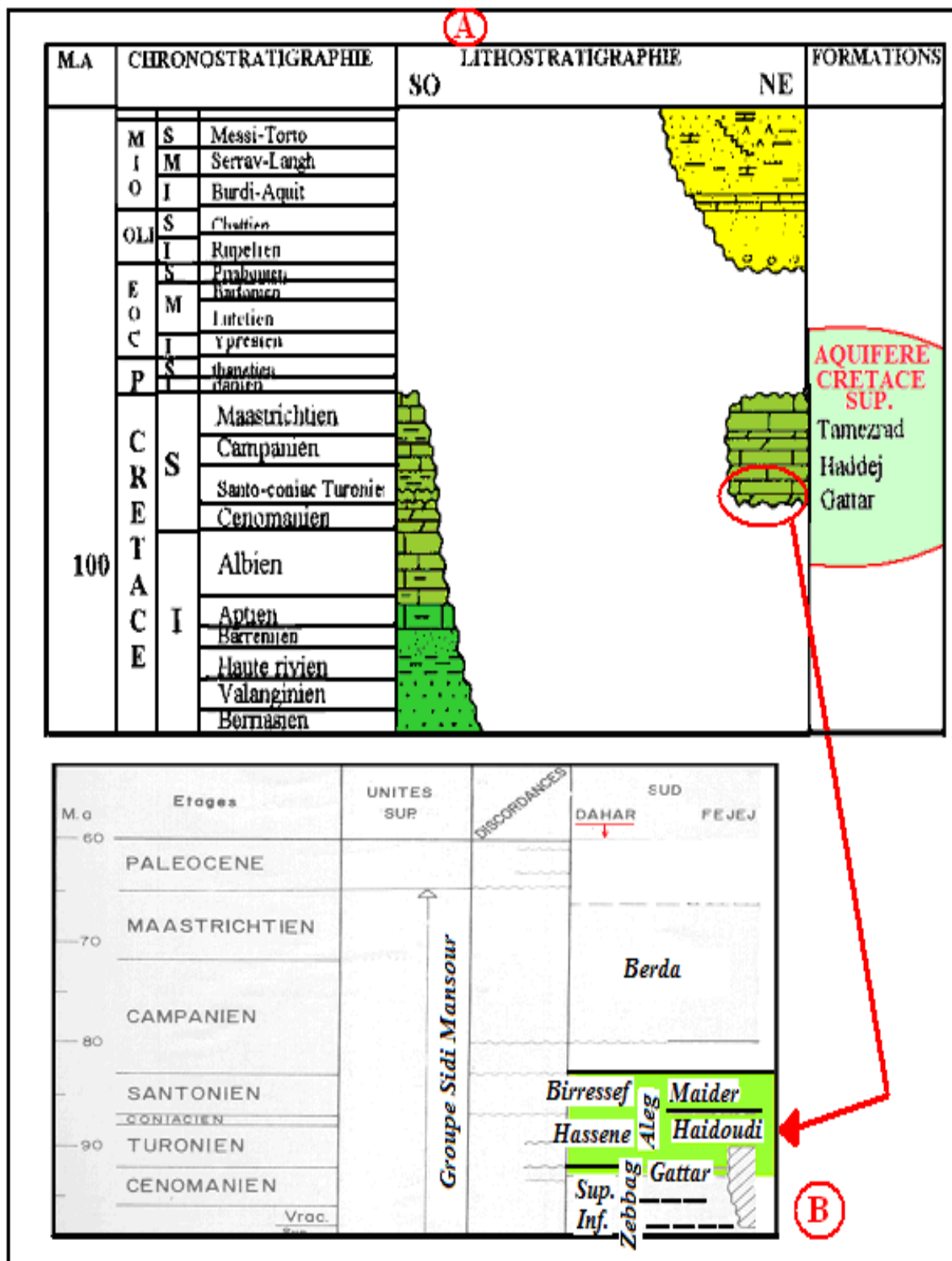


Fig. 3 : La série de Complexe Terminal du SE de la plaine de la Jeffara.; A - Aquifère du C.T du secteur d'étude, B - Les formations de l'aquifère du C.T du Crétacé supérieur du secteur d'étude.

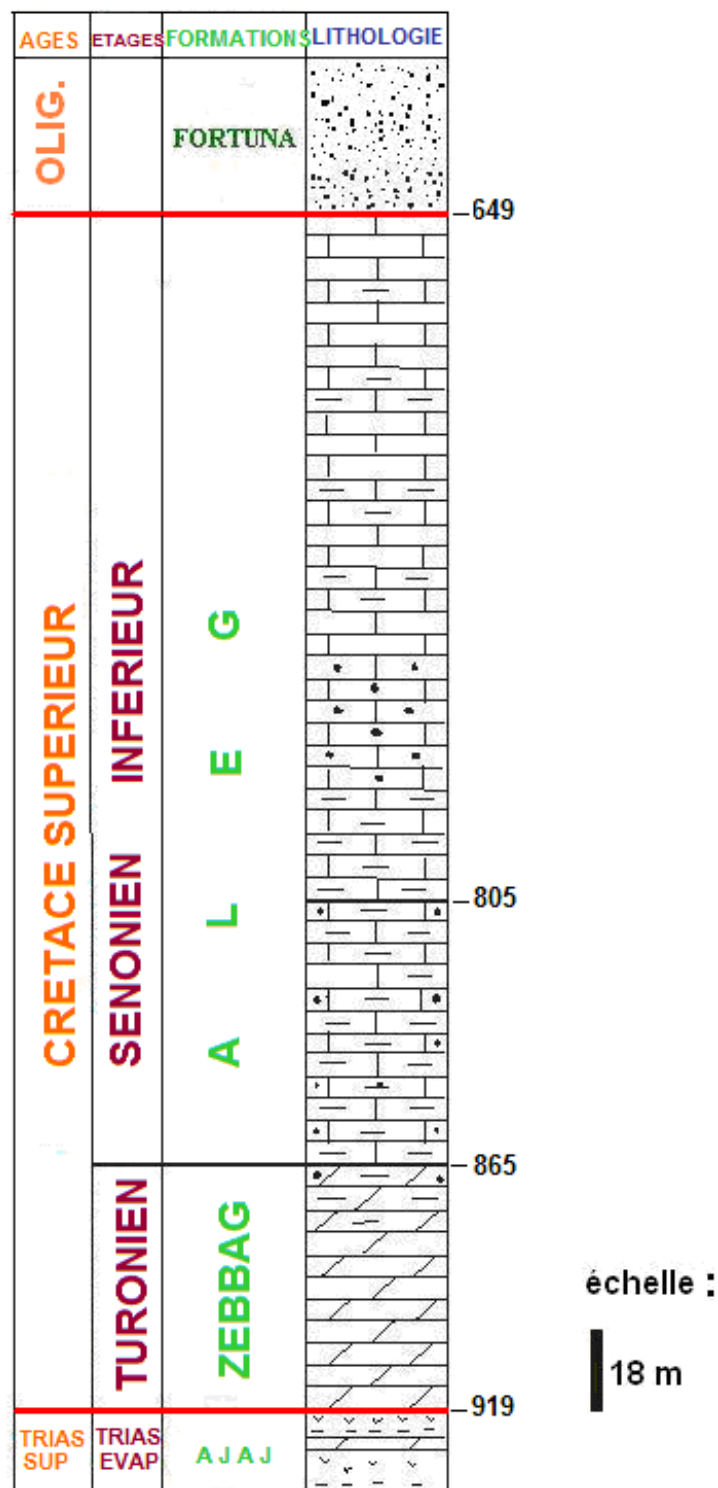


Fig. 4 - Colonne stratigraphique de la série d'étude, inspirée du puits BG-1

On s'intéresse à l'aquifère carbonaté du Crétacé supérieur (**Fig. 4**) qui pourrait contenir des réserves d'eaux considérables (aquifère exploité récemment dans sa partie Nord de la Jeffara : Gabès-Sud). L'épaisseur de cet aquifère est variable et elle peut être importante. Dans la région de Ben Guerden, au niveau du puits BG-1, la barre turonienne présente une épaisseur de 54m et les carbonates du Sénonien inférieur ont une épaisseur de 216 m.

4. Analyses des profils sismiques

Pour cartographier l'aquifère profond du Complexe Terminal on a besoin d'un plan de position de profils sismiques, qui couvre la totalité du secteur (Fig. 4). Trois profils sismiques sont interprétés.

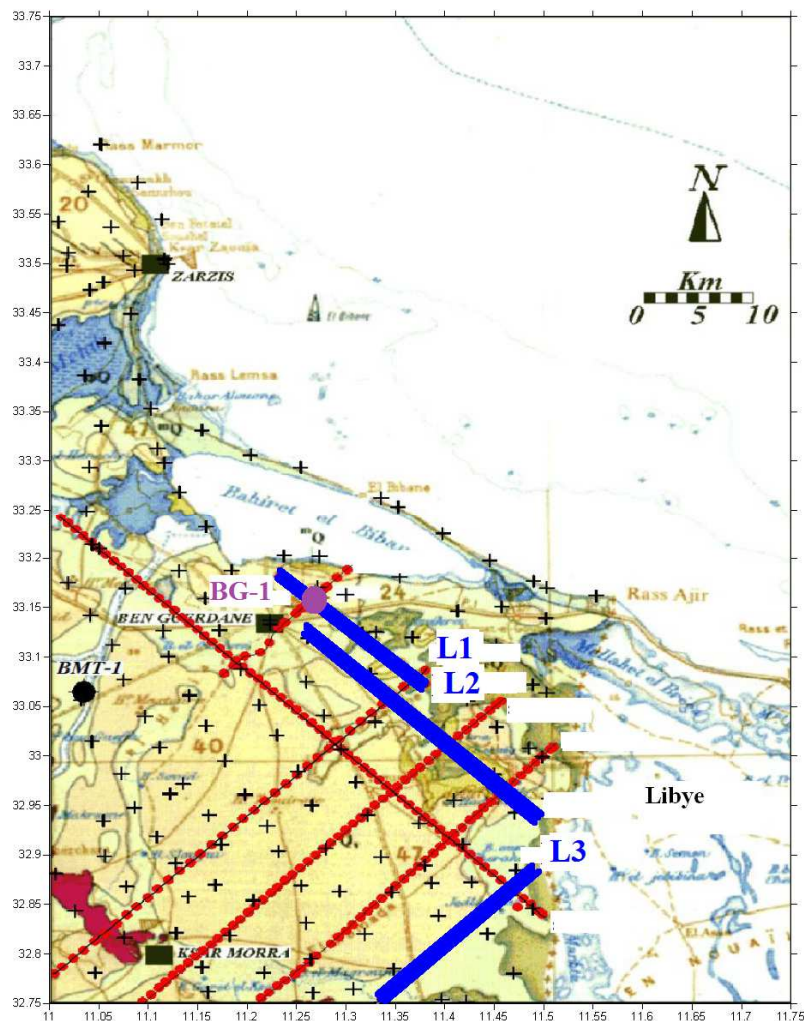


Fig. 5 : Présentation des données géophysiques

4.1. Calage sismique

Le calage des profils sismiques se base sur plusieurs carottages de puits. Nous présentons dans ce qui suit un exemple de courbe temps-profondeur (Fig. 6) et du tableau des valeurs utilisés au niveau du puits de Ben Guerdane BG-1.

Le courbe temps-profondeur au niveau du puits BG-1 montre que :

- Au niveau du toit de l'aquifère du Crétacé supérieur, le temps simple est de 260 ms donc le temps double est de 520 ms au niveau de point M0
- A la base de l'aquifère du Crétacé supérieur, le temps simple est de 330 ms donc le temps double est de 660 ms au niveau de point B.
- La vitesse augmente de 3300m/s au niveau du toit jusqu'à 3480m/s à la base de l'aquifère.

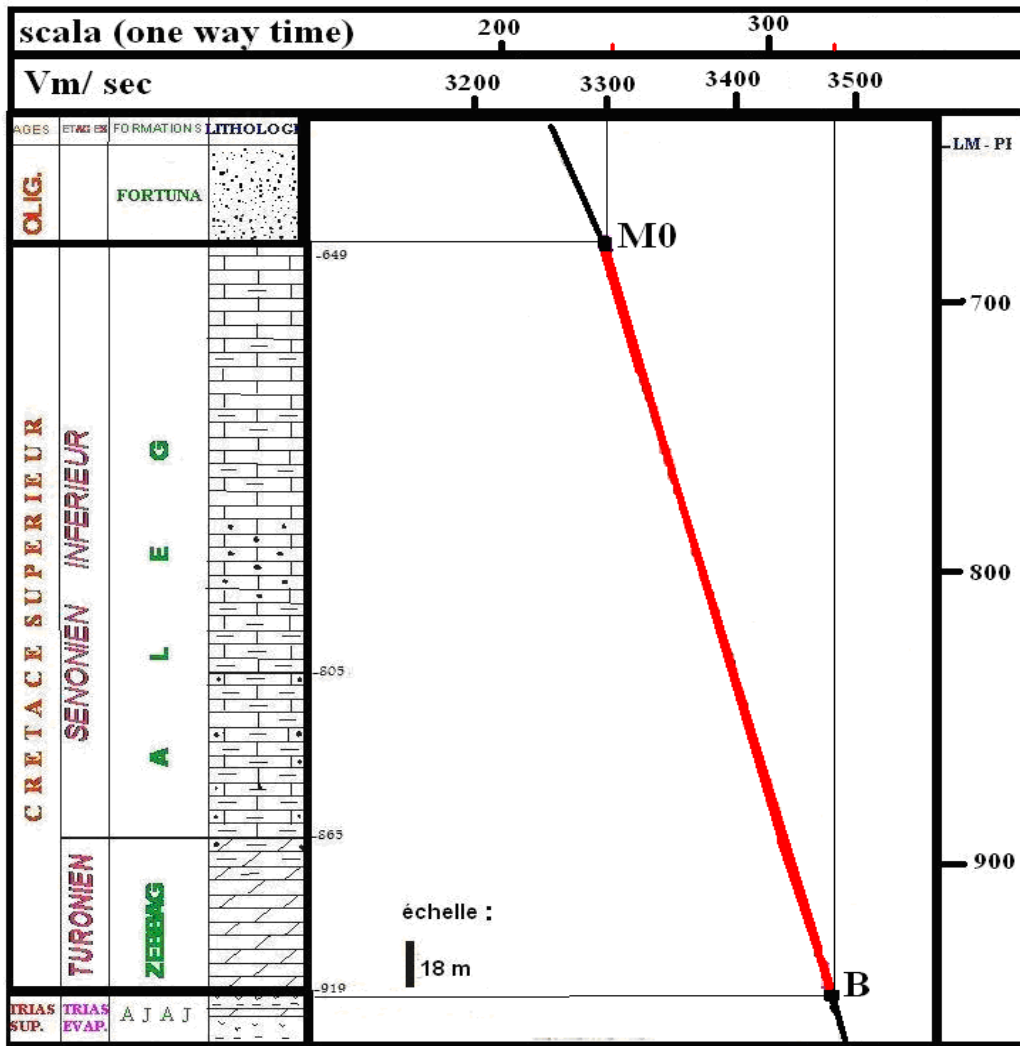


Fig. 6 : Courbe temps-profondeur du carottage sismique du puits BG-1

Afin de déterminer le toit et la base de l'aquifère du Crétacé supérieur, on a utilisé le puits BG-1 pour caler le profil sismique L1. Pour les autres profils on a utilisé les points de recoupements avec les profils interprétés.

4.2. Interprétation du profil sismique L1

Le profil sismique L1, implanté vers le centre de notre secteur d'étude, est de direction NO-SE (Fig. 7). Il est calé par le puit BG-1 au niveau de la partie Nord-Ouest du profil. De point de vue sismotectonique, ce profil montre une structuration en horst et en graben sous-jacente à la série triasique, cette structuration a bien contrôlée le dépôt, la subsidence et le soulèvement des séries mésozoïques.

En effet, à partir de ce profil on peut annoncer les provinces suivantes:

- o La partie Nord-Ouest : vers le Nord-Est de Ben Guerdane, la série du Crétacé supérieur subit un affaissement.
- o Vers la partie centrale du profil : on mentionne une zone subsidente formée par un ensemble de dépo-centres. Une structuration en horst et graben morcelle cette partie configurant aussi une architecture en sub-bassins (grabens) articulés entre les horsts,
- o La partie Sud-Est : on observe une zone peu subsidente avec un approfondissement de la

séries.

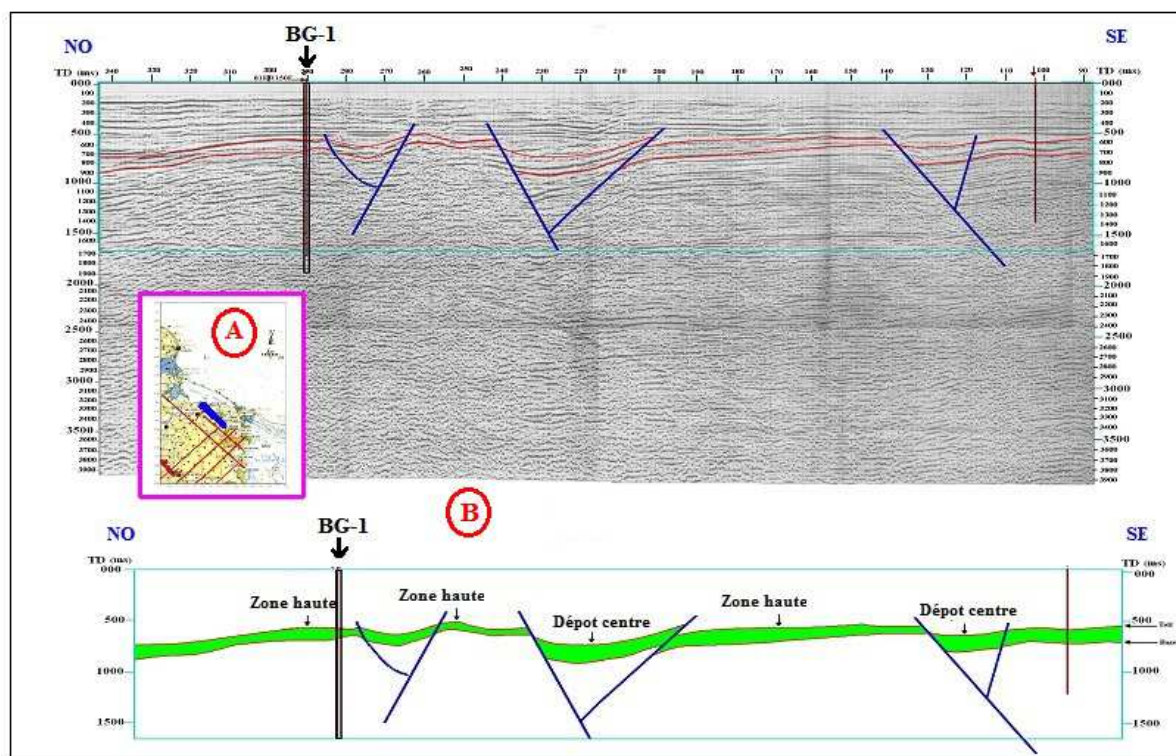


Fig. 7 : A - localisation de profil sismique L1 en trait bleu, B - Interprétation sismique du profil L1

4.3. Interprétation du profil sismique L2

Le profil sismique L2 est implanté vers le centre de notre secteur direction NO-SE (Fig. 8). Ce profil recoupe la région de Ben Guerdane au Nord-Ouest jusqu'à la frontière libyenne au Sud-Est. A partir de ce profil on peut distinguer les provinces suivantes :

- o La partie Nord-Ouest : vers le Nord-Est de Ben Guerdane la série du Crétacé supérieur subit un léger amincissement par rapport au dépôt situé au centre du profil,
- o La partie centrale du profil : on mentionne une zone subsidente formée par des dépocentres avec une structuration en horst et graben. L'épaississement maximal est associé à des failles en fleurs négatives.
- o La partie Sud-Est : vers la frontière libyenne, on observe une zone peu subsidente avec un léger amincissement et leur soulèvement de la série par rapport à la partie centrale du profil. Ceci est dû au rapprochement avec le môle de Bounemcha vers le Sud-Est.

4.4. Interprétation du profil sismique L3

Le profil L3 (Fig. 9), de direction NE-SO montre que l'épaisseur de la série du Crétacé supérieur s'amincit en allant du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

En effet, à partir de ce profil on peut déterminer les provinces suivantes :

- o La partie SO : on observe une zone haute avec l'absence de la série du Crétacé supérieur. Vers l'extrémité Sud-Ouest, ceci est associé au soulèvement du môle de Bounemcha,
- o Vers le centre du profil : la série du Crétacé supérieur montre un épaississement progressif et en même temps un approfondissement en allant vers le Nord-Est,
- o La partie Nord-Est : vers l'Est de la région de Ben Guerdane, on note le maximum d'épaisseur avec l'individualisation de dépocentres associés à des structures en fleurs négatives.

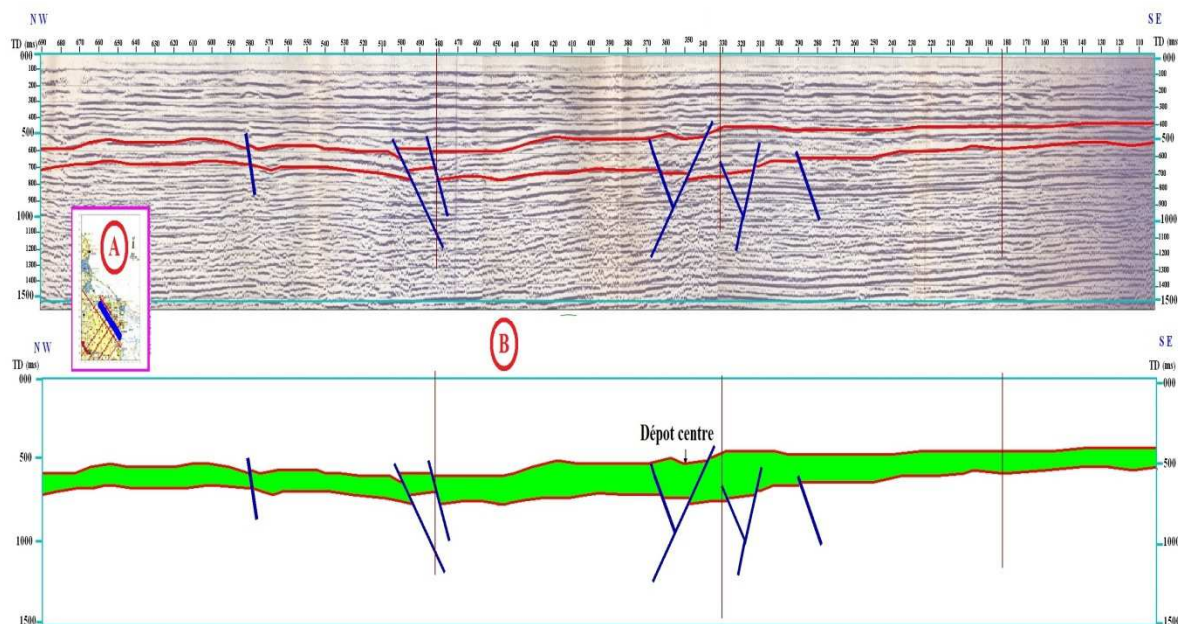


Fig. 8 : A -localisation de profil sismique L2 en trait bleu, B - Interprétation sismique du profil L2

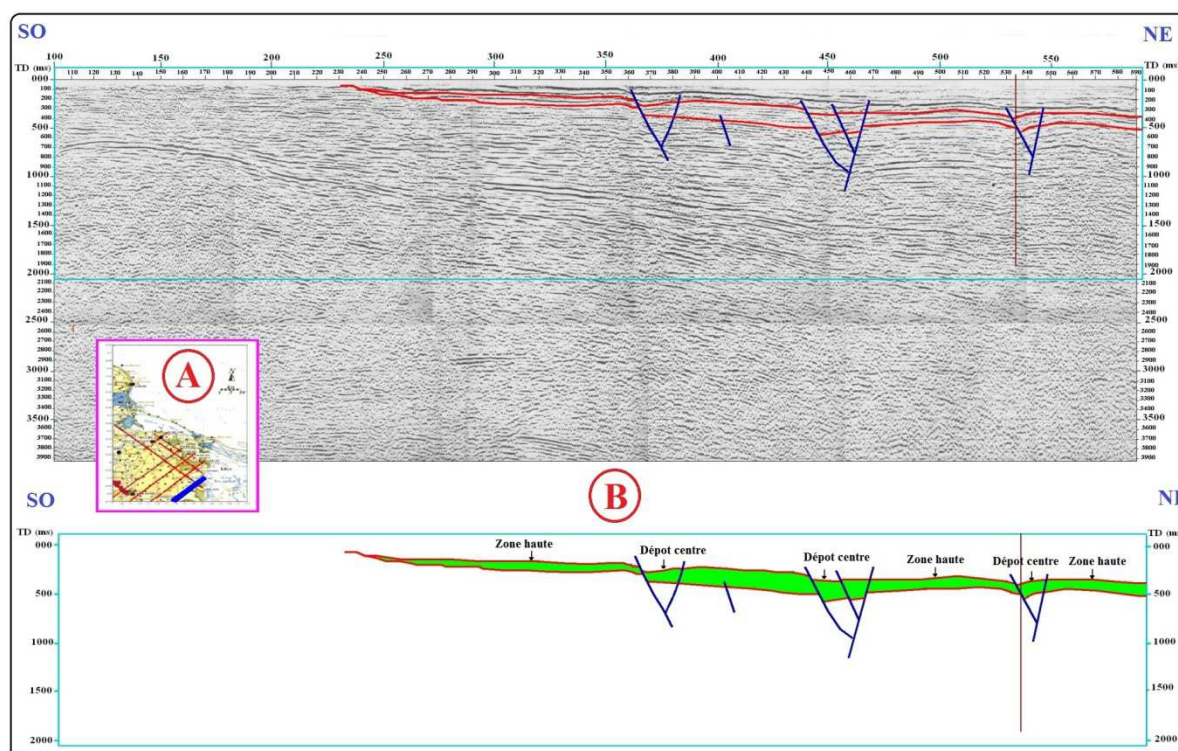


Fig. 9 : A - localisation de profil sismique L3 en trait bleu, B - Interprétation sismique du profil L3

5. Cartographie de l'aquifère profond du Complexe Terminal de la Jeffara Sud-Est

La cartographie de l'aquifère profond du Complexe Terminal (Crétacé supérieur) au niveau de la région d'étude a permis de dresser les cartes isochrones de détails (toit et base) et les cartes des isopaches temps.

5.1. Cartographie de la base de l'aquifère

La carte des isochrones de détail de la base du Crétacé supérieur (**Fig. 10**) montre :

- une zone haute située à l'extrémité Sud-Ouest de notre secteur et une zone profonde située à la partie Nord-Est ;
- les courbes iso-valeurs de cette carte s'alignent suivant une direction générale NO-SE, ce qui marque l'emplacement des failles majeures dans notre secteur d'étude ;
- les courbes iso-valeurs montrent un pendage global vers le Nord-Est ;
- une direction NO-SE associée à un système de horst et graben aux environs de puits BG-1 ;
- les structures en horst sont des structures positives qui marquent des zones hautes ;
- les structures en graben sont des structures négatives qui marquent les zones basses.

Comme applications en hydrogéologie, on recherche les structures en graben qui contiennent d'importants réservoirs d'eau surtout lorsqu'elles sont bien fracturées.

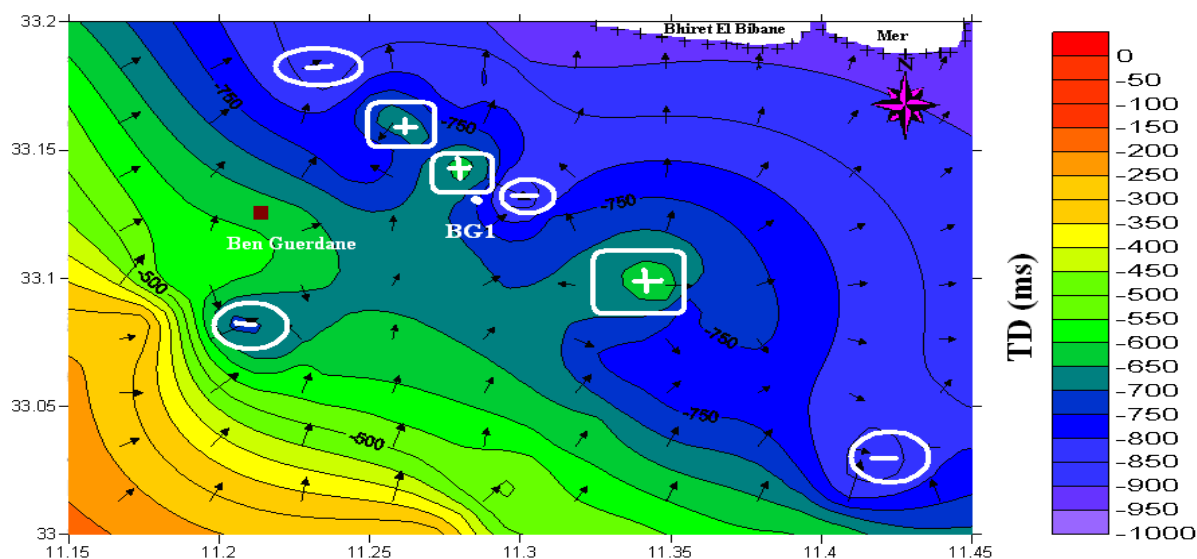


Fig. 10 : Carte des isochrones de détail de la base de l'aquifère du Crétacé supérieur

Le bloc diagramme en 3D de la base de notre secteur montre :

- l'absence de Crétacé supérieur au niveau de la région de Ksar Morra ;
- la structure haute au niveau du Sud-Ouest de notre secteur ;
- la variation des profondeurs (en ms) de la base du Crétacé supérieur (**Fig. 11**), ainsi que la répartition contrastée des différents bassins. Ainsi, ce bloc montre la structuration en horst et graben en 3D avec une direction majeur NO-SE.

Le bloc diagramme de détail en 3D de la base de notre secteur (**Fig. 12**) montre :

- Des structures en horst et graben de direction NO-SE aux environs du puits BG-1;
- Des structures en horst et graben de direction NE-SO aux environs du puits BG-1 et la région de Ben Guerdane;
- La partie Nord-Est est plus affaissée;
- Les structures en graben sont les structures contenant les réservoirs d'eau les plus intéressants.

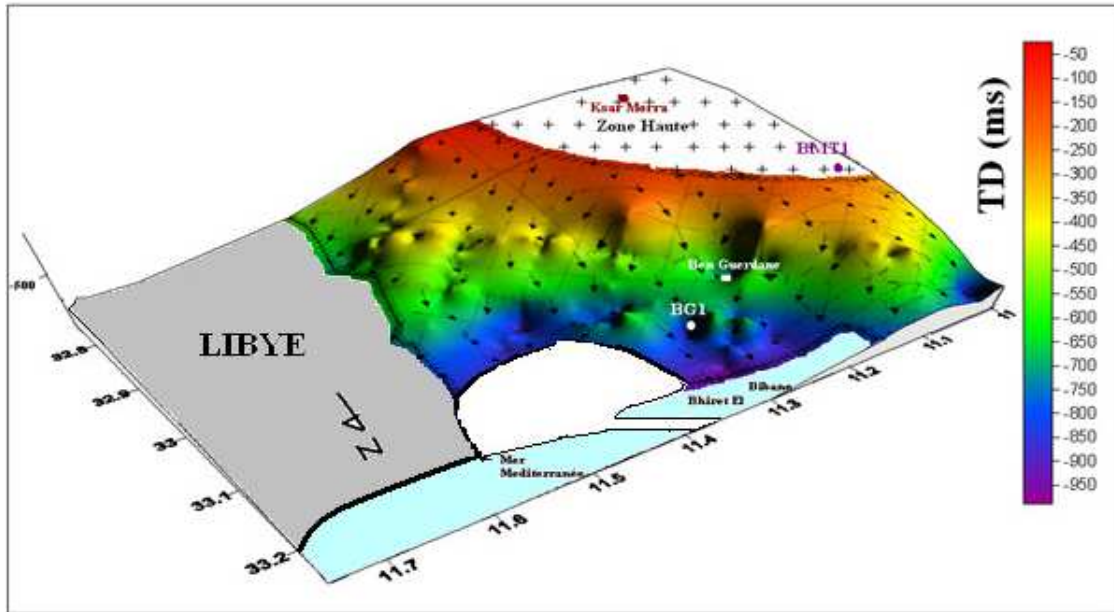


Fig. 11 : Bloc en 3D de la base de l'aquifère du Crétacé supérieur

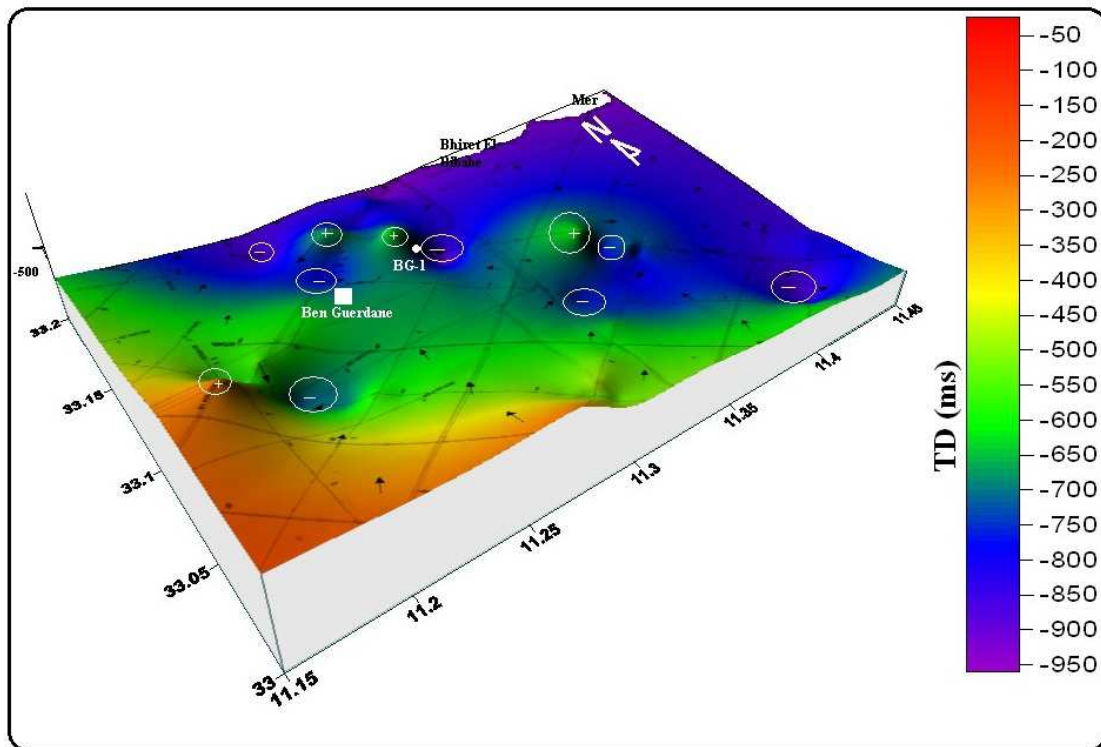


Fig. 12 : Bloc de détail en 3D de la base de l'aquifère du Crétacé supérieur

5.2. Cartographie du toit de l'aquifère

La carte de détail des isochrones au niveau du toit (Fig. 13) du Crétacé supérieur de notre secteur montre :

- Une direction NO-SE d'un système en horst et graben aux environs de puits BG-1 ;
- Le sens de pendage de l'affaissement est globalement vers le Nord-Est.

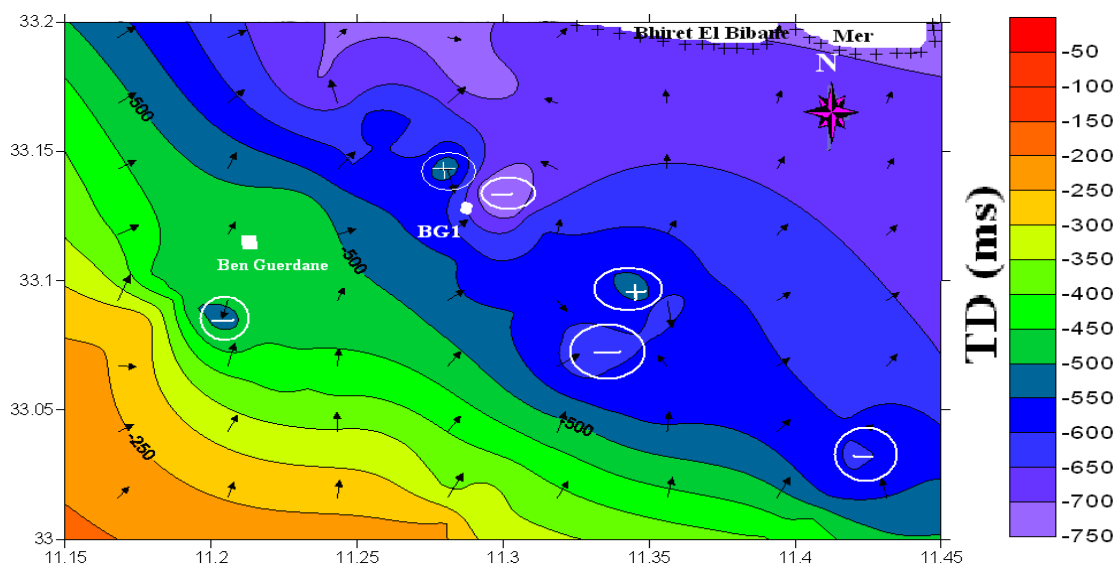


Fig. 13 : Carte des isochrones de détail du toit de l'aquifère du Crétacé supérieur

Le bloc diagramme en 3D du toit du Crétacé supérieur (Fig. 14) dans notre secteur montre :

- L'absence du Crétacé supérieur au niveau du puits BMT-1 et au niveau de la région Ksar Morra ;
- Une structure haute au niveau du Sud-Ouest de notre secteur ;
- La variation des profondeurs (en ms) du toit du Crétacé supérieur ainsi que la répartition des différents sous bassins. Ainsi ce bloc montre une structuration en horst et graben en 3D avec une direction majeur NO-SE.

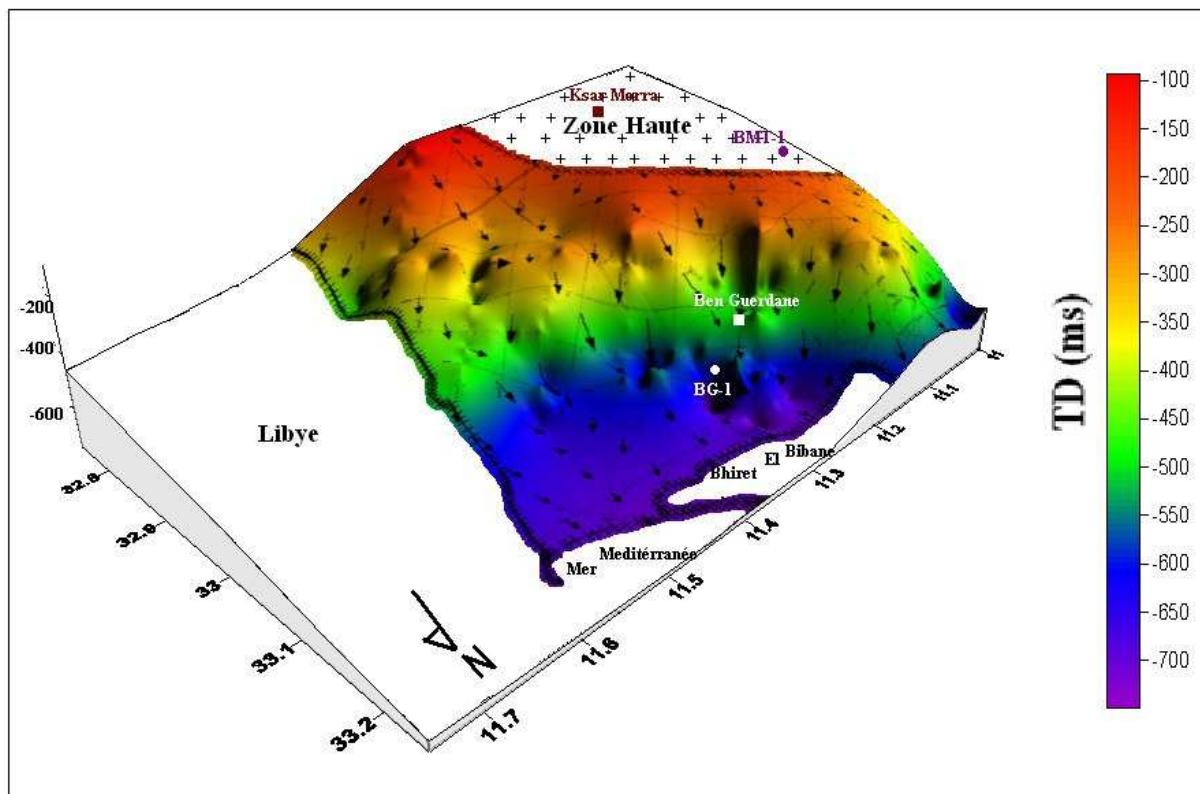


Fig. 14 : Bloc en 3D du toit de l'aquifère du Crétacé supérieur

Le bloc diagramme de détail en 3D du toit (Fig. 15) de notre secteur montre :

- Des structures de horst et graben de direction NE-SO et NO-SE aux environs de la région de Ben Guerdane,
- La partie Nord-Est est globalement plus affaissée,
- Les structures en grabens sont potentiellement les plus captivantes pour l'exploration des réservoirs d'eau au niveau de la région.

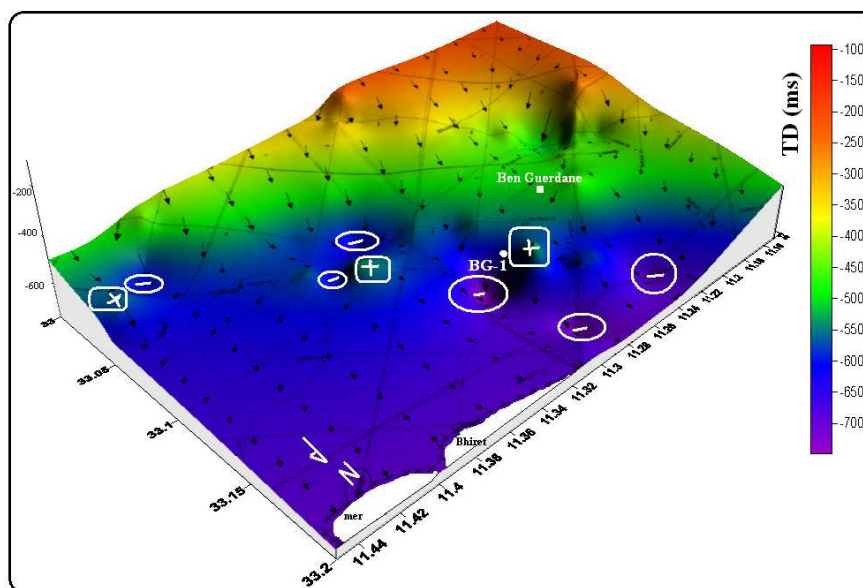


Fig. 15 : Bloc de détail en 3D du toit de l'aquifère du Crétacé supérieur

5.3. Cartographie de l'épaisseur de l'aquifère

La carte isopache temps de détail de l'aquifère du Crétacé supérieur (Fig. 16) montre :

- les zones hautes et les zones basses de direction NO-SE et NE-SO aux environs de la région de Ben Guerdane ;
- une zone affaissée vers la partie Nord-Est de la carte ;
- les structures ayant une grande épaisseur (signe +) sont les structures contenant les réservoirs d'eau les attirants pour l'exploration.

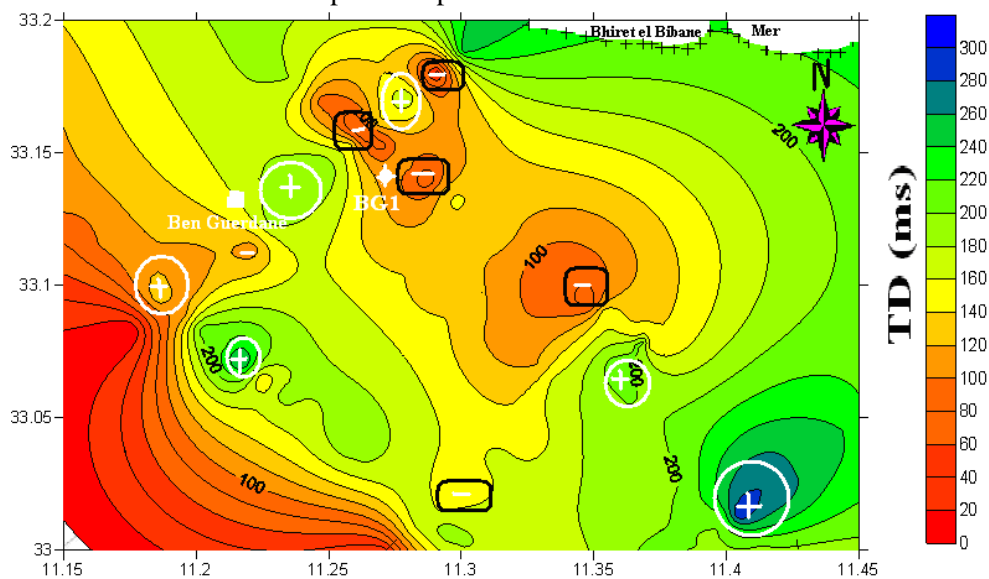


Fig. 16 : Carte isopache de détail de l'aquifère du Crétacé supérieur

6. Analyses des vitesses sismiques

L'étude de la colonne stratigraphique, nous permet de distinguer les formations du Crétacé supérieur au niveau de notre secteur. On note:

- la formation Zebbag d'âge Turonien : les parties inférieures et centrales sont formées par des dolomies, sa partie supérieure est formée par des dolomies avec des intercalations de passées d'argiles à oolites.
- la formation Aleg d'âge Sénonien inférieur : cette formation est formée par des calcaires avec des intercalations de quelques passées argileuses à oolites à la base et au centre de la formation.

La vitesse varie selon le type du matériel traversé (**Fig. 17**). Dans notre secteur le matériel traversé est essentiellement carbonaté.

Matériel	Vitesse en m/sec
Terrain d'altération en surface	300 - 600
Graviers, sable sec...	500 - 1000
Sable humide	600 - 1850
Eau (selon la température et la salinité)	1430 - 1680
Eau de mer	1460 - 1530
Grès	1800 - 3500
Argiles	2750 - 4250
Craie	1850 - 3950
Calcaire	2100 - 6100
Sel	4250 - 5200
Granite	4580 - 5800
Roches métamorphiques	3000 - 7000

Fig. 17 : Vitesse au niveau de matériel traversé

On utilisant le vitesse moyenne mesuré au niveau de chaque station de mesure de vitesse à différents profondeurs. D'après ces différentes mesures nous avons déterminés les variations des vitesses sismiques dans trois profils.

6.1. Analyse de vitesse au niveau du profil L1

L'analyse des vitesses sismiques au niveau de profil 81KR-614 (**Fig. 18**) montre la présence de 5 zones:

- Zone 1, 2 et 4 : où la vitesse sismique varie entre 2600 et 2800 m/s ;
- Zone 3 et 5 situées, où la vitesse varie entre 2800 et 3000 m/s ;

On constate donc une diminution de la vitesse sismique dans les zones hautes et donc une diminution de la densité des matériaux. Les zones en grabens correspondent aux structures en fleurs négatives où les matériaux sont poreux et bien fracturés.

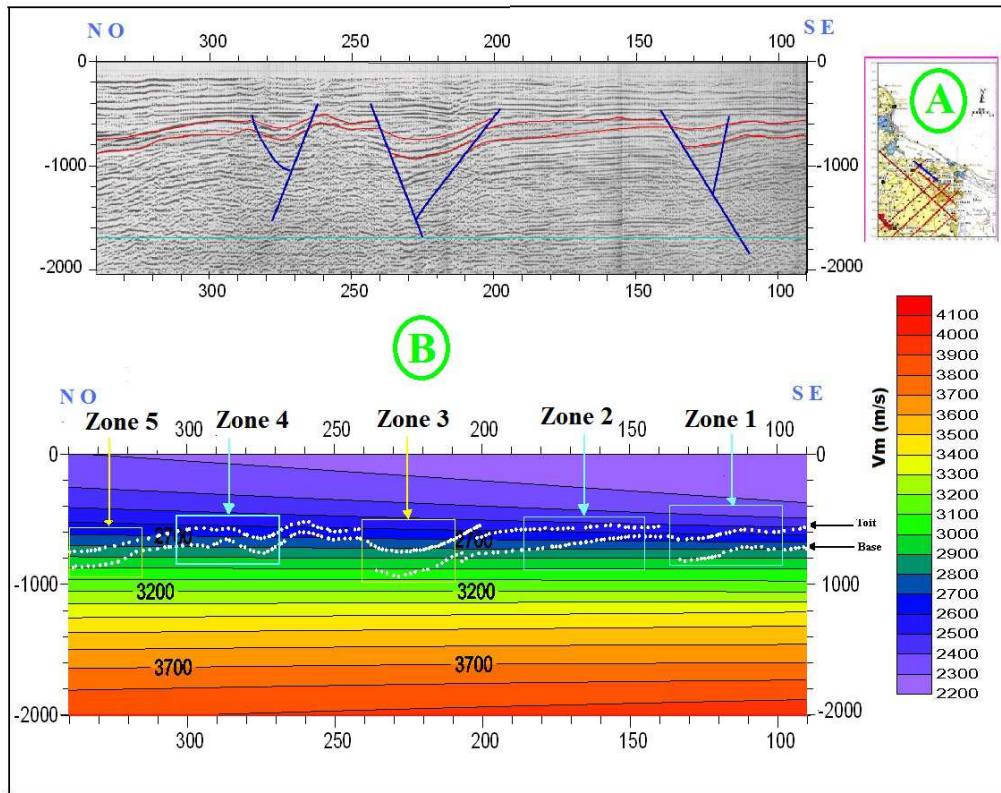


Fig. 18 : A - secteur d'étude, B - analyse de vitesse au niveau du profil L1

6.2. Analyse de vitesse au niveau du profil L2

L'analyse des vitesses sismiques au niveau du profil (**Fig. 19**) montre :

- La présence de 5 zones où le vitesse sismique varie entre 2300 et 3100 m/s
- La vitesse sismique et la densité sont presque constantes dans les 5 zones.

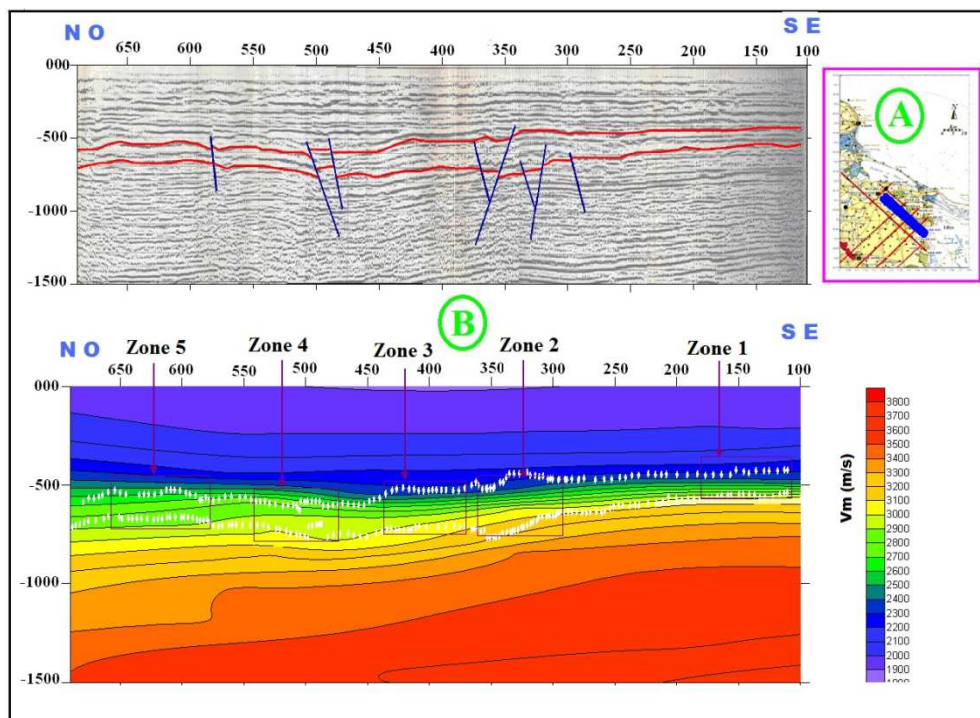


Fig. 19 : A - secteur d'étude; B - analyse de vitesse au niveau du profil L2

6.3. Analyse de vitesse au niveau du profil L3

D'après l'analyse de vitesse sismique au niveau de profil L3 (Fig. 20), on constate la présence de 3 zones:

- Zone 1 : située au niveau de la partie Nord-Est du profil ou la vitesse sismique varie entre 2400 et 2700 m/s ;
- Zone 2 : située au milieu du profil ou la vitesse varie entre 2700 et 3100 m/s ;
- Zone 3 : située au Sud-Ouest du profil ou la vitesse sismique varie entre 3100 et 3400m/s.

On constate donc :

- La diminution de la vitesse sismique de la partie Sud-Ouest vers la partie Nord-Est au niveau de notre aquifère,
- Vue la relation vitesse versus densité, on peut dire qu'on a aussi une diminution de la densité des matériaux de la partie 3 vers la partie 1.

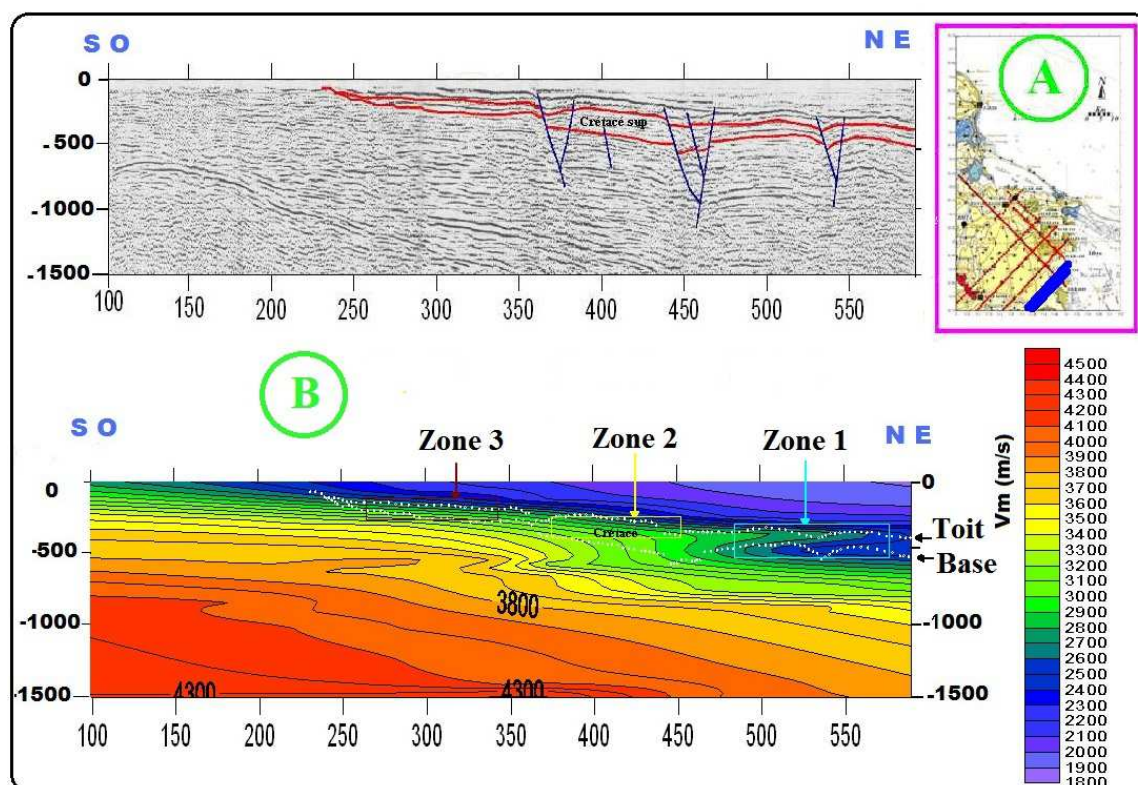


Fig. 20 : A - secteur d'étude; B - analyse de vitesse au niveau du profil L3

6.4. Interprétation des résultats

D'après l'analyse des vitesses sismiques se rapportant à 3 profils au niveau de notre région d'étude nous pouvons conclure que :

- La diminution de la vitesse sismique se fait globalement de la partie Sud-Ouest vers la partie Nord-Est
- La variation de la densité est tributaire donc de la porosité et de la fracturation du réservoir.
- Au niveau des structures en fleurs négatives la série est fortement fracturée avec une porosité très intéressante. Ces zones constituent de formidables réservoirs d'eau.

7. Interprétation des résultats

L'écorché structural obtenu à partir de la synthèse et de la compilation de nos analyses gravimétriques effectués par [1, 2] des données de géologie de surface et de sismique réflexion a été superposé au fond géologique et couplé à un profil sismique (Fig. 21).

Le canevas structural obtenu est interprété comme suit :

- Deux directions moyennes principales caractérisent le dispositif tectonique profond de cette région : NO-SE et Est-Ouest. Ces deux directions imprègnent d'une façon significative l'arrangement structural profond de la région.
- L'interférence entre ces directions principales avec les directions secondaire Nord-Sud et NE-SO donne lieu à une mosaïque tectonique complexe avec un ensemble de coins tectoniques associés à l'interférence d'une zone de fracturation principale NO-SE à Est-Ouest et des accidents rhéomatiques transverses de directions moyennes Nord-Sud et NE-SO.

Ce canevas tectonique est une mise en évidence des principales discontinuités caractérisant le sous-sol profond de la région d'étude et ceci afin de retrouver les zones de fracturations préférentielles affectant note aquifère du Crétacé supérieur.

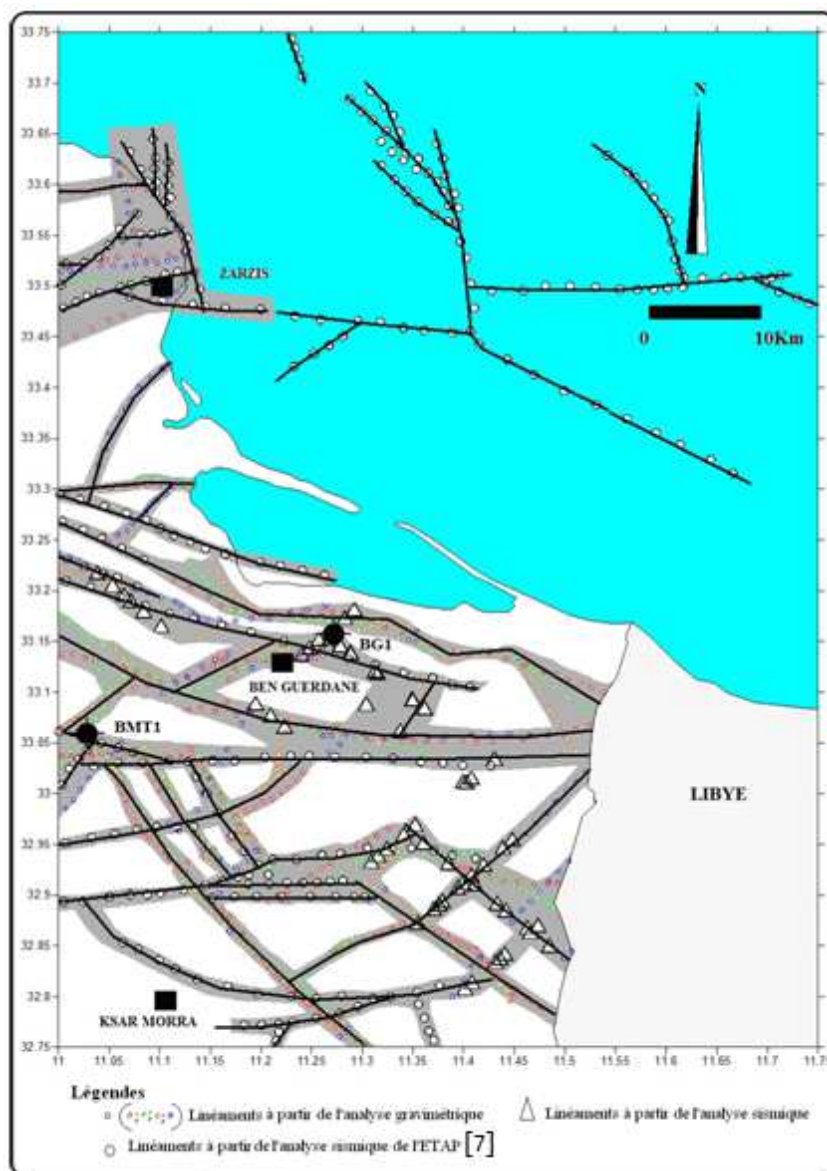


Fig. 21 : Ecorché structural de base de la région d'étude à partir de la synthèse et de la compilation de nos analyses gravimétriques et des données de géologie de surface et de sismique réflexion

[1].

Le domaine des directions de linéaments sub Est-Ouest et NO-SE (**Fig. 22**), montre des longueurs variant entre 15 et 55 km. Ceci dénote de l'importance de la répartition spatiale de ces directions.

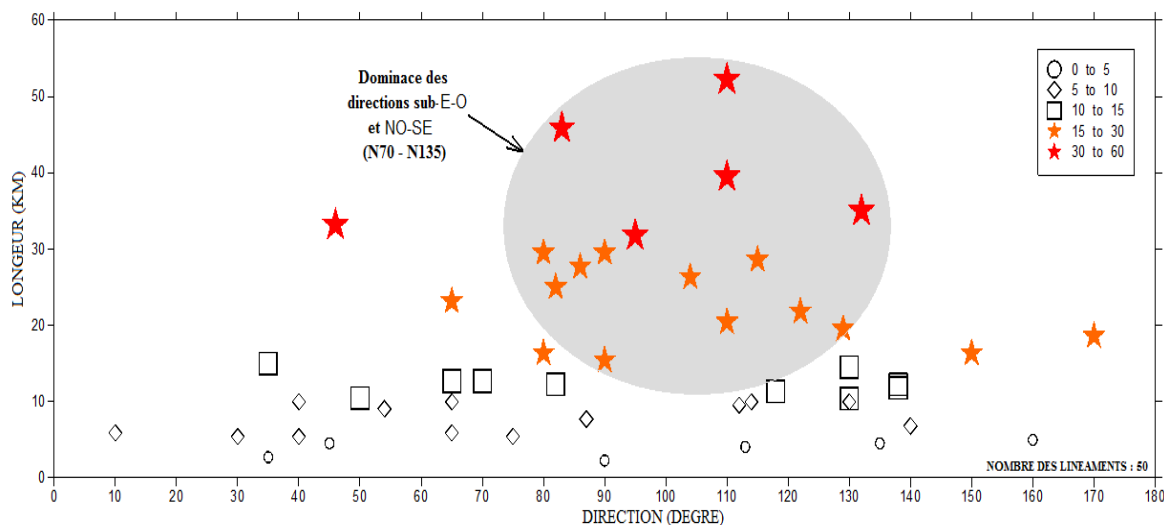


Fig. 22 : Répartition des longueurs en fonction des directions des linéaments géophysiques interprétés au niveau du secteur d'étude.

les principales failles cartographiées au niveau du secteur d'étude avec une répartition des longueurs entre 15 et 55 Km. Le maximum de fracturation se fait au niveau des sub-bassins édifiés sous formes de failles en fleurs négatives. Le réservoir du Crétacé supérieur est à ce niveau bien tectonisé améliorant aussi sa porosité et son pouvoir de captage des eaux souterraines.

Nous pouvons dire en guise de synthèse que l'étude de fracturation est réalisée à partir des données gravimétriques et d'une compilation de données de la subsurface est intense surtout au niveau des grands accidents de directions majeures NO-SE et Est-Ouest. En effet, il s'y développe des structures en fleurs positives et négatives bien exprimées (de premier, second et même plus).

A partir des résultats de la sismique réflexion nous avons déterminé la variation latérale de l'épaisseur de l'aquifère du Crétacé supérieur. Une flèche globale d'affaissement et d'épaississement de l'aquifère se fait de l'Ouest vers l'Est.

L'aquifère disparaît progressivement en allant vers les monts associés au Dahar dessinant au niveau des profils sismiques des terminaisons en Top lap.

Les cartes isochrones établies à partir des profils sismiques est permis de déterminées l'emplacement des bassins et des sous bassins relativement subsidents. Afin d'estimation la profondeur et l'épaisseur de l'aquifère des puits fictifs ont été réalisés.

Un puits fictifs au niveau des structures intéressantes peuvent être proposés. ce puits est réalisé au niveau du profil L1 (**Fig. 23**), l'épaisseur de l'aquifère du Crétacé supérieur est estimé à 280m.

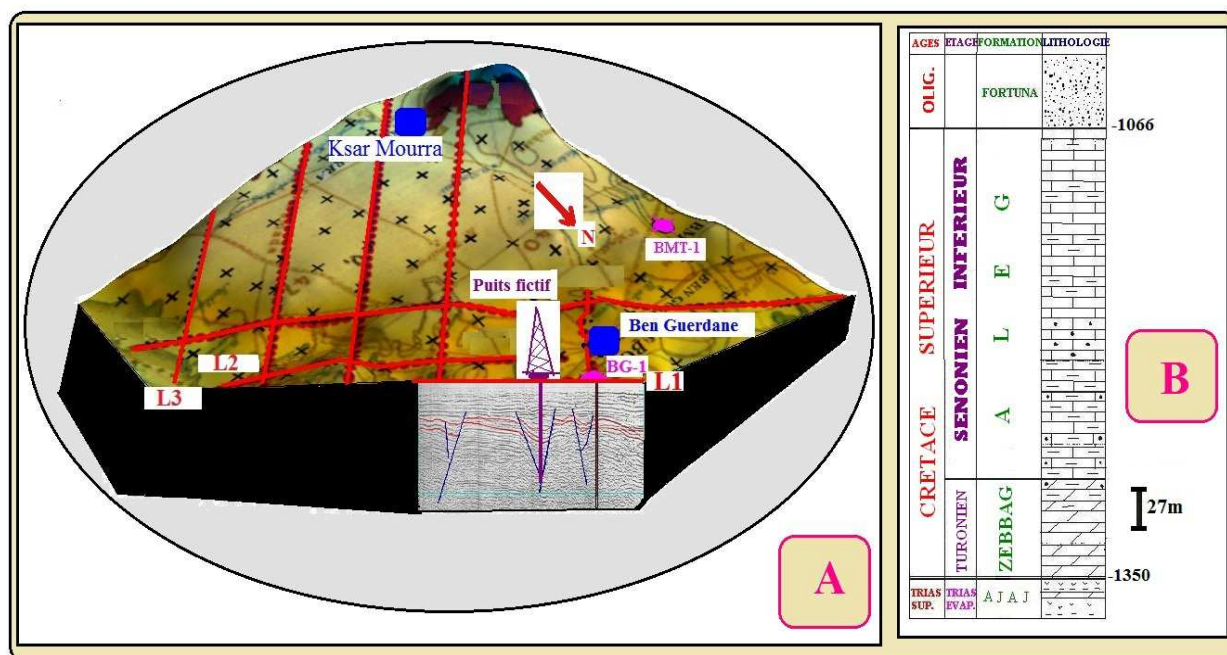


Fig. 23 : A - Localisation du puits fictif 1 au niveau du profil sismique L1; B - Log lithologique du puits fictif

8. References

- [1] Alyahyaoui S, Gabtni H, Jallouli C, Gaubi E, Hasni W, Jaffal M, Kchikach A., 2011 - Apport de la géophysique à la cartographie de l'aquifère du Crétacé supérieur (Complexe Terminal) de la partie Sud-Est de la plaine de la Jeffara : Implication hydrogéologiques. Annales des Mines et de la Géologie N° 44. p.p 41- 55.
- [2] Gabtni H, Alyahyaoui S, Jallouli C, Hasni W and Mickus K.L., 2012 - Gravity and seismic reflection imaging of a deep aquifer in an arid region:Case history from the Jeffara basin, southeastern Tunisia. Journal African of Earth Sciences.
- [3] Bouaziz S., Barrier E., Soussi M., Turki M.M. et Zouari H., 2002 - Tectonic evolution of the northern African margin in Tunisia from paleostress data and sedimentary record. Tectonophysics, 357, p. 227–253.
- [4] Zenetti B. C et Ben Dhia H, 1998 - Hydrodynamisme et géochimie de l'aquifère triasique du Sud Tunisien. Afr. Geosci. Vol. 5, R (3), 297- 311.
- [5] Ben Dhia H., 1983 - Les provinces géothermiques en Tunisie, potentialités géothermiques de la Tunisie méridionale. Thèse doctorat, Université de Bordeaux I, 196 p.
- [6] Bouaziz S., 1995, Etude de la tectonique cassante dans la plate-forme et l'Atlas sahariens (Tunisie méridionale) évolution des paléochamps de contrainte et implication géodynamiques. Thèse d'état Université Tunis II.485 p.
- [7] Ben Ferjani, A., Burolet P., et Mejri F., 1990 - petroleum Geology of Tunisia, Entreprise Tunisienne des Activités Pétrolières (ETAP publication), Tunis, 194 p.