

**Echantillonnage dans des
Formations Argileuses
(Bentonite) De La Région
De Hammam Boughrara
W.Tlemcen**

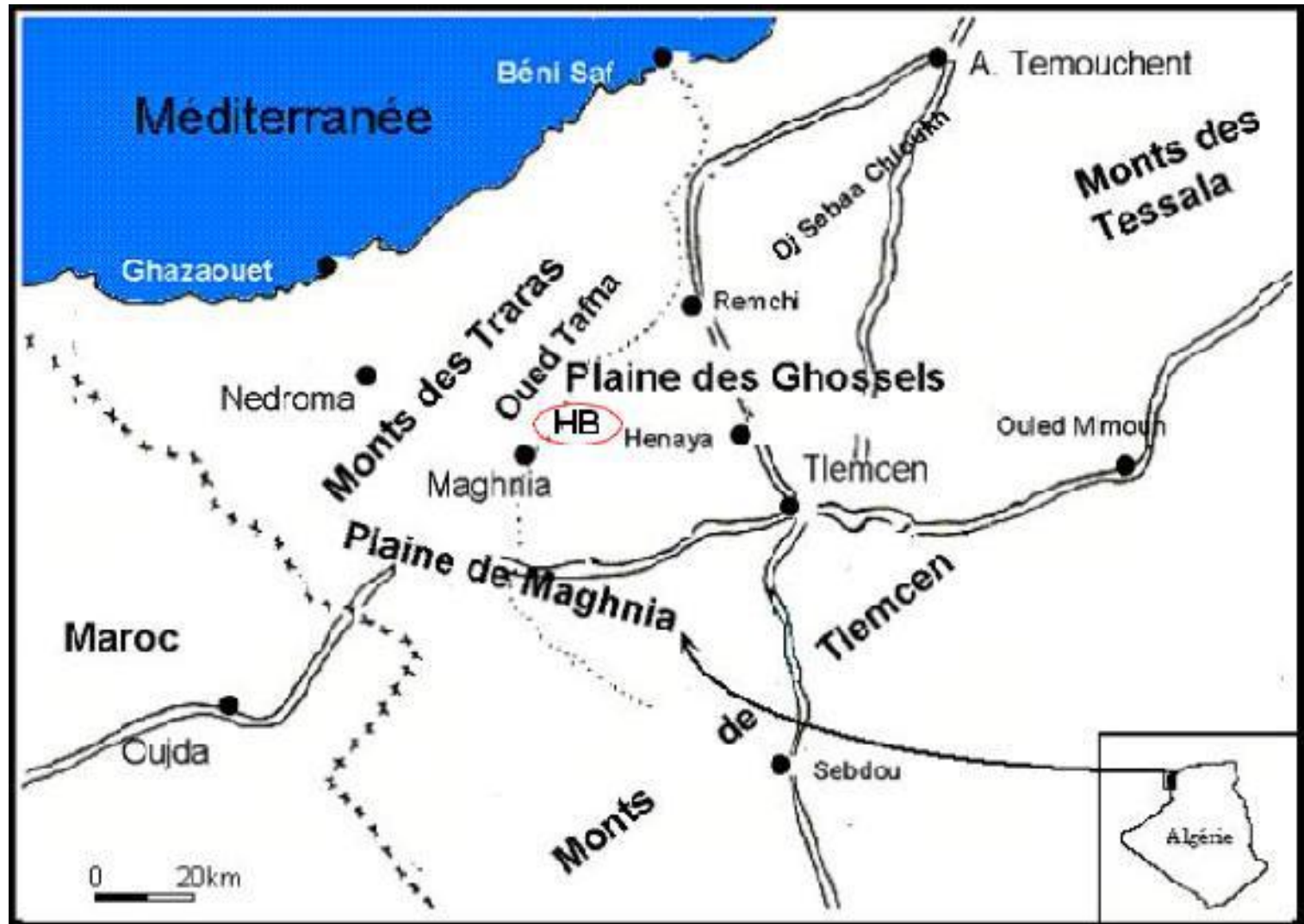
Historique:

- Les premiers renseignements sur les bentonites de Hammam Boughrara ont été communiqués par **L. Gentil (1903)**, L'exploitation de ce gisement a commencé au début des années 30 et menée par carrières jusqu'à la révolution algérienne.
- Plus tard, dès 1963, certaines carrières (Roussel et Dar-Embarek) ont repris leur activité et actuellement elles fournissent leur matière pour alimenter l'usine de Maghnia en bentonite, dont la production annuelle est de 2000 000 t de poudre bentonitique / an.

- En 1978, la SONAREM a effectué une estimation économique des formations bentonitiques de la région ; les travaux réalisés dans le cadre de cette opération ont permis d'étudier les deux sites « Roussel et Dar-Embarek » où la bentonite est destinée pour être utilisé comme boue de forage, ainsi que matière première pour le raffinage des huiles végétales et minérales.

- En 1990, l'ENOF a signé un contrat de livraison de 40 000 t de poudre bentonitique pour l'Espagne afin de l'utiliser comme liant dans le sable de fonderie. En décembre 1991, des travaux topographiques et de calcul des réserves de la part de L'ENOF ont été entrepris.
- En 1993, l'unité de BENTAL à Maghnia a estimé les réserves de la carrière de Roussel à 1233400 tonnes.

Situation géographique du gisement



Situation géographique de la zone d'étude HB : site de Hammam Bouhrara

- **Climat de la zone d'étude :**

- La région d'étude est caractérisée par un climat méditerranéen, avec des étés chauds et secs (40 à 45°C) et des hivers doux et pluvieux (8 à 10°C). Il s'agit d'une des zones les plus humides d'Algérie, avec des précipitations annuelles variant entre 400 et 1 000 mm d'eau. Les températures moyennes estivales et hivernales sont respectivement de 25 °C et de 11 °C.

- **Topographie de la zone d'étude :**

- Les grands traits orographiques de cette partie de l'Oranie sont marqués par les alignements atlasiques SW-NE des reliefs, qui sont séparés par des dépressions qui ont la même orientation. La plaine de Maghnia se situe entre deux massifs atlasiques ; le massif hercynien des Traras avec son plongement méridional, la chaîne Fillaoussène au nord et les monts de Tlemcen au Sud (l'altitude de ces massifs montagneux dépasse souvent 1000m).

Elle s'allonge sur la bordure Nord du domaine des hauts plateaux avec une altitude qui n'excède pas les 500 m.

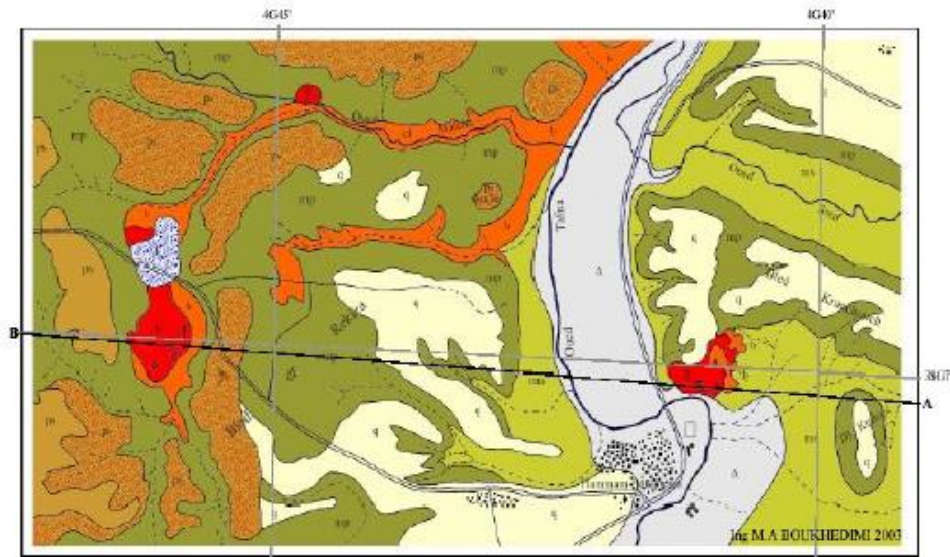
- **Hydrographie :**
- Le réseau hydrographique est très développé et suit le découpage tectono-structural de la région. Il est dense et profond avec des vallées souvent courtes et étroites. Les nombreux oueds qui sillonnent la vallée sont alimentés quelques jours par an, par les eaux de ruissellement superficiel. Ils rejoignent l'Oued Tafna qui est presque permanent, de 177km de long et qui prend sa source dans les monts de Tlemcen. On note également la présence de plusieurs sources thermales dont la célèbre source de Hammam Boughrara.

- **Contexte géologique du gisement**
- La région est essentiellement constituée par des formations du miocène et du pliocène qui composent un pli synclinal aux flancs duquel affleurent les grés du jurassique supérieur.

- **Les formations du miocène** affleurent dans la vallée d'oued Tafna et forment une bande large de dix (10km) ; ils reposent en discordance sur les dépôts du jurassique supérieur. La base est représentée par des calcaires massifs et des marnes finement litées de teintes grises avec des lentilles de tufs basaltiques et de basalte, plus haut, se trouvent des calcaires et des filons carbonatés de couleur grise avec des lits de grès bruns, surmontés par des marnes grises qui renferment des couches minces gréseuses.
- Ce niveau comprend un banc puissant d'argiles carbonatées qui sont largement répandues dans la vallée de l'oued Tafna. L'angle de pendage de ces dépôts est de 5° rarement 10°, la direction du pendage est de 200° N.

- Le miocène se termine par une assise volcano-sédimentaire constituée par des rhyolites, des perlites et obsidiennes, des tufs et des tufs conglomératiques. Par endroits, ces roches sont transformées en argiles bentonitiques. Elles reposent en discordance sur l'assise sédimentaire du miocène, l'angle de pendage varie entre 5, 18 et 20° avec une direction de pendage comprise entre 290° et 300°N.
- Les formations volcano-sédimentaires sont fréquentes aux environs de Hammam Bouhrara et le long d'oued Tafna sur 10 à 12 km pour une largeur de 3 à 4 km. Le centre d'effusion des roches volcaniques se trouve probablement à 4 - 4.5 km à l'ouest du village de Hammam Bouhrara. L'épaisseur totale des dépôts miocène peut atteindre 250 m.

- **Les terrains du pliocène** : d'une extension assez large, ils sont représentés par des formations continentales, qui sont constituées par des limons, sablons, sables meubles, silstones, grès et argiles sableuses avec des lentilles de calcaires. Les formations continentales recouvrent en discordance les terrains volcano-sédimentaires du miocène supérieur. La direction de leur pendage est de 16° à 18° et leur puissance varie depuis plusieurs mètres jusqu'à 60 m et atteint parfois 80 – 100 m.
- **Les dépôts quaternaires** : Ils se présentent en petites nappes de basaltes qui sont développés au nord et au nord-ouest du gisement de Hammam Boughrara. L'épaisseur des basaltes varie de 5 à 15 m. A proximité du gisement, on note deux petites cheminées d'effusion de laves basaltiques, ainsi qu'un petit pointement sous forme d'une nappe épaisse de 5 à 10 m



Carte géologique de Hammam Bouhrara.

e = 1/24 200

(Cette carte a été réduite pour sa mise en page la carte originale est au : 1/20 000)



Stratigraphie du secteur :



Ecouls



Colluvions



Quaternaire
Alluvions



Pliocène
Calcaire lacustre



Pliocène
Conglomératique



Miocène post-nappe



Miocène synchro-nappe

Roches volcaniques :



Trufs rhyolitiques (argiles smectiques)
du miocène terminal



Rhyolite massive du miocène terminal

Signes conventionnels :



Pente de la fluidité



Limite stratigraphique

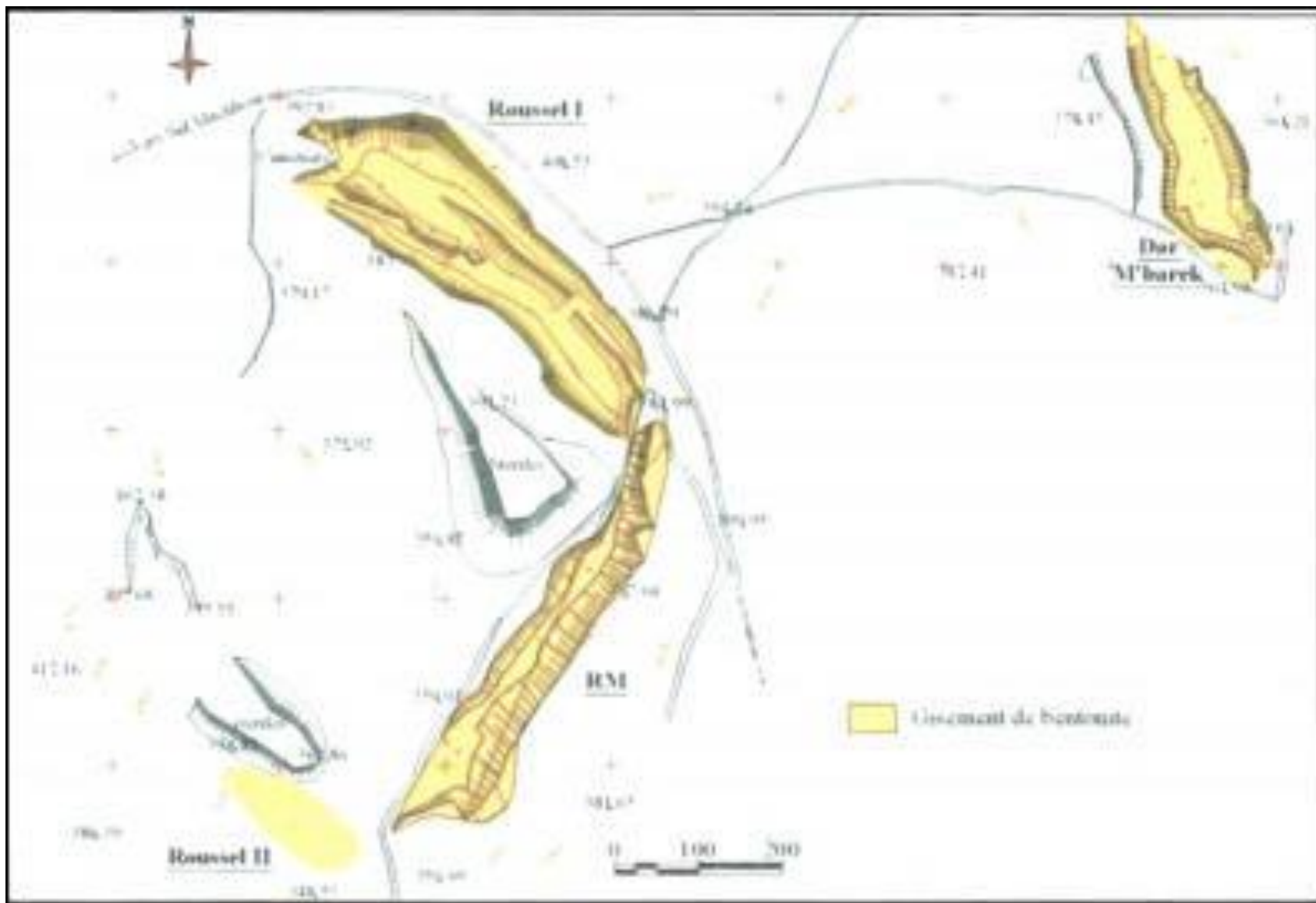


Oueds



Routes

Carte et coupe géologique de la région de Hammam Bouhrara. (Boukhdimi, M.A. 2009)



Répartition des carrières au niveau du gisement de bentonite de Hammam Bouhrara (Bental, 2009)

- **Le site de Roussel :**
- Les roches sédimentaires du pliocène supérieur et inférieur, les formations volcaniques du miocène supérieur et les formations quaternaires prennent part dans la structure géologique du site.
- Les formations du miocène inférieur sont représentées par des argiles carbonatées de couleur grise à teinte verdâtre ; ils se développent largement dans la partie Sud-Ouest du gisement.

- L'assise sédimentaire du miocène développée dans les limites du site est représentée par des grès, des brèches et des argiles bentonitiques.
- Les formations volcaniques sont composées de différentes roches : rhyolites, liparites, perlites, obsidienne, pyroclastites et tufs pyroclastiques. Dans la partie centrale du site, se trouvent deux dykes basaltiques de 10 à 20 m d'extension et qui sont fortement altérés et fissurés.



Affleurement des formations magmatiques et bentonitiques du site de Roussel

- **Plan d'échantillonnage :**
- Les photos suivantes montrent le plan d'échantillonnage qui a été adopté au niveau de la carrière du site de Roussel.



Figa- : Plan d'échantillonnage du site de Roussel

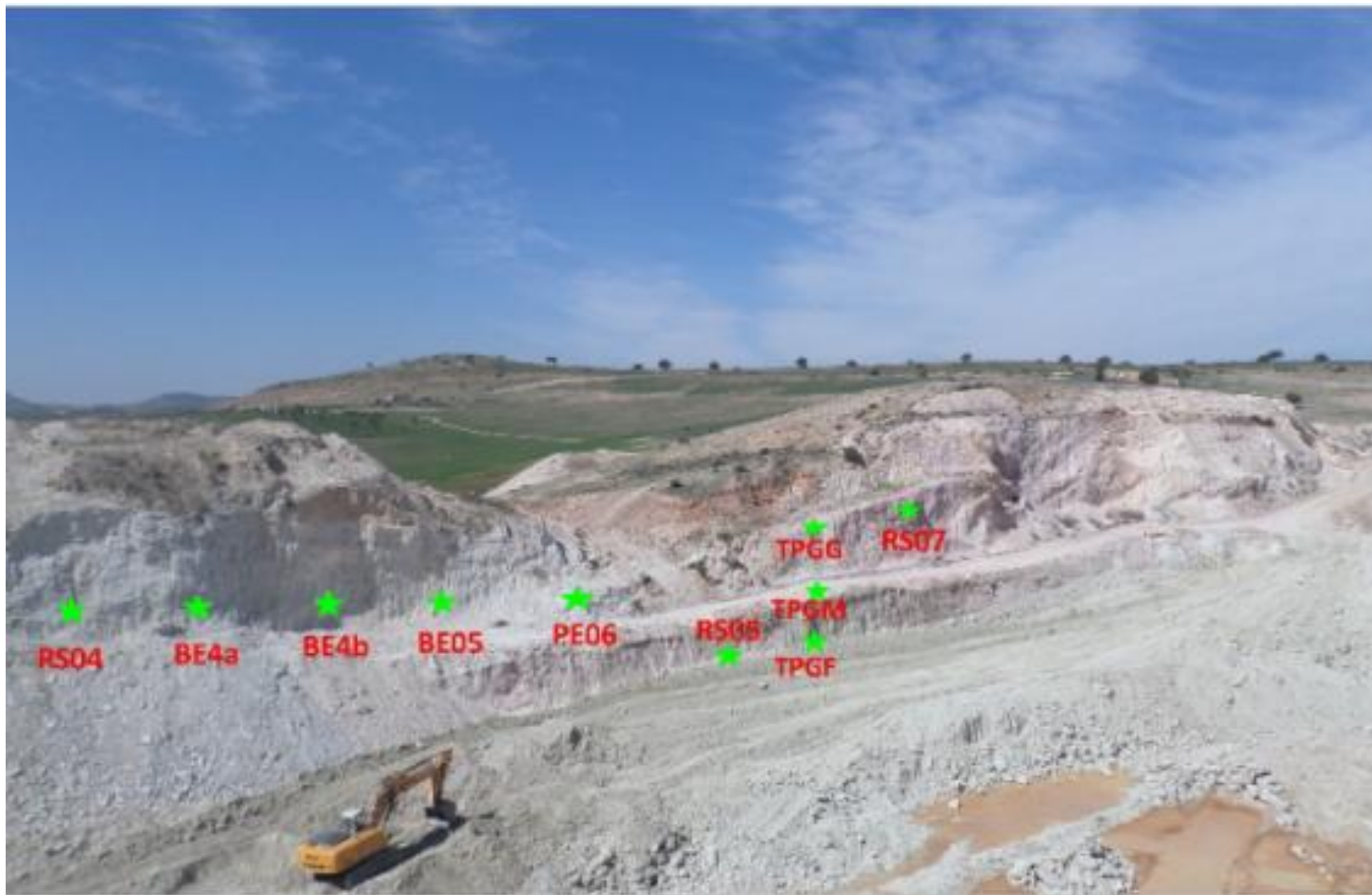


Fig. b- : Plan d'échantillonnage du site de Roussel

- On note qu'il existe un contact franc et très clair entre la formation bentonitique RS05 de couleur rose foncée intercalée avec le blanc et dont la couleur rose peut être due à la présence des minéraux ferreux, et les tufs pyroclastiques de couleur vert vif comme montré sur la photo suivante.
- Ce contact "anormal" donne une idée sur la bentonitisation et sa relation avec les cinérites (tufs pyroclastiques).

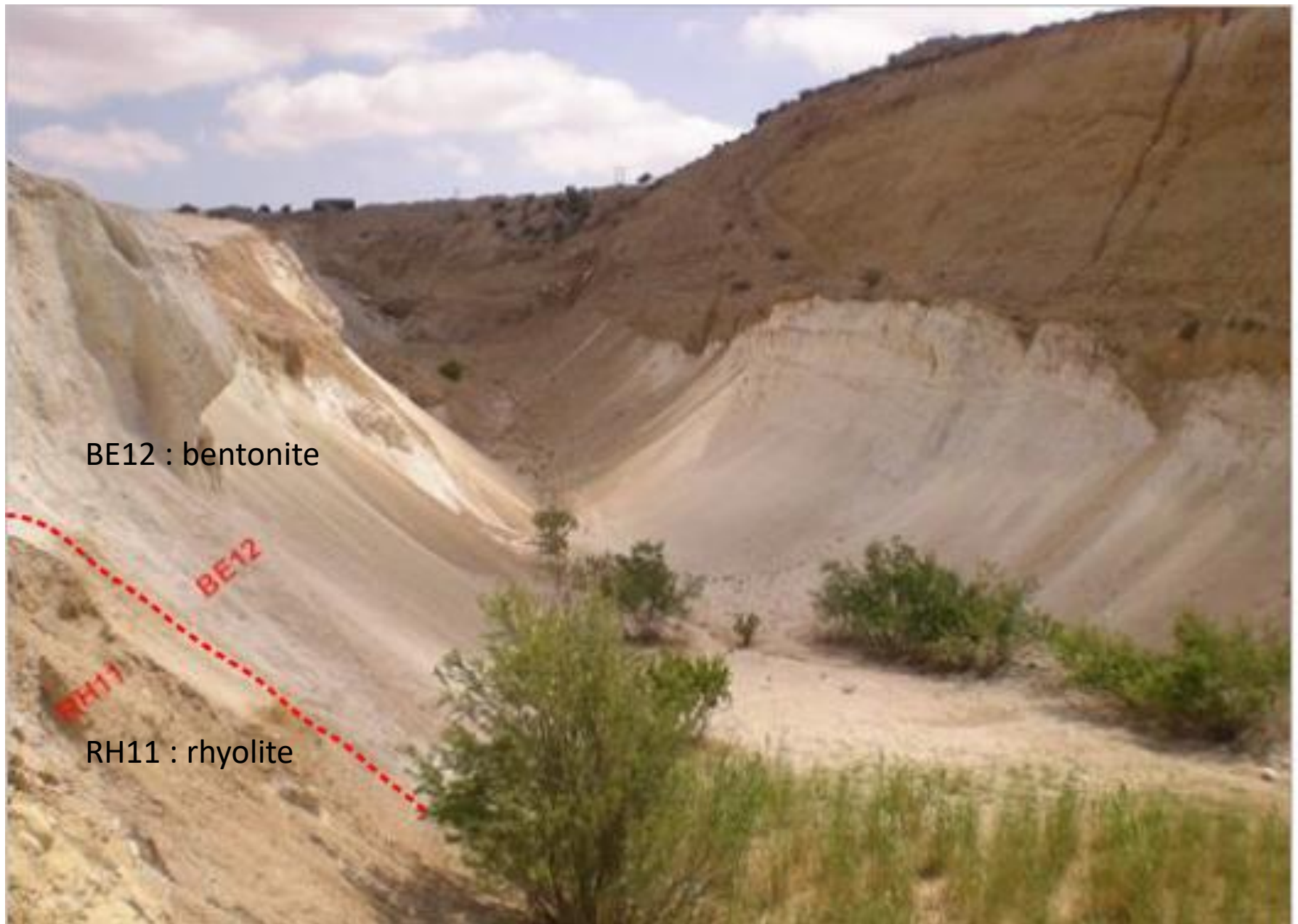


:Photo montrant la zone de contact



Photo montrant les bentonites roses RS07

- **Le site de RM:**
- Il est situé à 200 m à l'Est du site de Roussel. Ce dernier recèle une bentonite de meilleure qualité pour servir comme terres décolorantes, mais il n'est pas en exploitation à cause du taux du volume de stérile qui est trop élevé. Ce site est constitué essentiellement de trois formations qui sont les rhyolites, les argiles bentonitiques et les perlites. Les réserves de cette carrière sont estimées à 1.86M Tm³.



Affleurement du site de RM avec la position des échantillons

- **Le site de Dar-Embarek :**

- Les roches du miocène supérieur sont représentées principalement par les formations argileuses de type bentonite, et partiellement par les pyroclastites grises à marron foncé et peu friable.
- Les formations du pliocène qui sont situées dans la partie Est et Ouest du site, sont représentées par les argiles et les limons.
- Les formations quaternaires sont représentées par des limons sableux, des limons avec des débris de pierres. Ces dernières recouvrent presque toute la superficie du site.
- On note aussi la présence d'une nappe basaltique de faible puissance fortement fissuré et altéré.



Affleurement du site de Dar Embarek



Les argiles bentonitiques de ce site se caractérisent par une couleur beige foncé et sont très malléables



Aspect à l'affleurement de la bentonite de Dar Embarek

Plan d'échantillonnage du site de Dar Embarek





DM03: Bentonite DM04: Brêches DM05: Argiles versicolore

- En 1981, SIDAM à fait une étude sur les bentonites de Maghnia dont les conclusions sont les suivantes :
- - La bentonite de Roussel est de bonne qualité pour le bouletage de minerai de fer, les moules de fonderies et la décoloration des huiles.
- - La bentonite de RM est de bonne qualité pour les terres décolorantes.
- - La bentonite de Dar-Embarek est de qualité médiocre et son exploitation n'est pas recommandée.

- **Conclusion**
- Les gisements bentonitiques de Hammam Boughrara sont très complexes et montrent une hétérogénéité verticale et latérale. Ils se situent à l'intérieur d'un empilement de roches volcano-sédimentaires sur le flanc Est d'un culot des roches effusifs.
- Les formations bentonitiques se distribuent d'une façon peu irrégulière et selon une intensité variable le long et à travers les autres faciès ; ce qui complique d'avantage la délimitation des couches de même qualité.
- Les formations magmatiques de Hammam Boughrara sont essentiellement représentées par les rhyolites, les perlites, les cinérites d'âge miocène et quelques dykes basaltiques d'âge plio-quaternaire.
- Les argiles bentonitiques ont gardé quelques caractéristiques des faciès avoisinants comme la couleur et l'aspect, ce qui laisse penser que ces bentonites sont formées à partir des formations sous-jacents : perlite et / ou cinérites sous l'effet des processus d'altération.