

## **PREAMBULE**

*Le programme technique de l'Office National des Mines pour l'année 2021, constitue la continuité logique de l'activité technique de l'année 2020.*

*Cette activité, couvre la cartographie géologique, l'exploration minérale, l'exploration géophysique et géochimique, le patrimoine géologique, les bases de données géologiques et minières et la base de données documentaire. Ces actions bénéficient de l'apport des services d'appui comme les laboratoires d'analyses chimiques et de caractérisation des matériaux (Valorisation, essais géotechniques) et la minéralogie. De même, l'ONM assure des prestations de services au profit d'organismes et de bureaux d'études nationaux et internationaux sous forme d'analyses chimiques, d'essais géotechniques ou encore d'études thématiques et d'expertises.*

*L'objectif principal du programme technique 2021, est d'améliorer le rendement des projets tant en qualité qu'en quantité et de renforcer la présence de l'ONM dans les différentes manifestations nationales et internationales pour une meilleure visibilité en sa qualité de dépositaire de l'information géologique du pays.*

## ***DIRECTION DE LA GEOLOGIE***

- ***CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DE BASE***
- ***ETUDES GEOLOGIQUES***
- ***DOCUMENTATION ET BASE DE DONNEES DOCUMENTAIRE***
- ***PROJET GEOPARC DU SUD-EST TUNISIEN***
- ***PROJET NÉOTECTONIQUE ET DEFORMATIONS RECENTES EN TUNISIE***
- ***PROJET APPORT DES CHAROPHYTES AU DÉCOUPAGE LITHO-CHRONO-STRATIGRAPHIQUE***



## **SOUS DIRECTION DE LA CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE**

*Service Cartographie de Base*

*Service Edition*

## *Service Cartographie de Base*

### **INTRODUCTION**

Le programme de la cartographie géologique de base va être marqué en l'année 2021 par l'achèvement de travaux de terrain pour trois cartes géologiques (Menzel Chaker ; Sousse, et Jebel Fouaoua)

Il sera marqué également par le lancement des travaux de terrain pour la dernière carte du Sahel tunisien non encore levée (La Hench).

### **CARTES A 1/50 000**

Les travaux du lever cartographiques vont se poursuivre pour cinq cartes géologiques :

- Carte de Menzel Chaker,
- Carte de Sousse,
- Carte de La Hench,
- Carte du Jebel Fouaoua,
- Carte de Sidi Bouzid,
- Carte de Bir Oum Souigh

Les travaux de révision des cartes géologiques concernent la feuille de Sidi El Itayem et sa notice explicative : Kamel Maalaoui



## Cartographie géologique de la Feuille de Menzel Chaker à 1/50.000 n° (96)

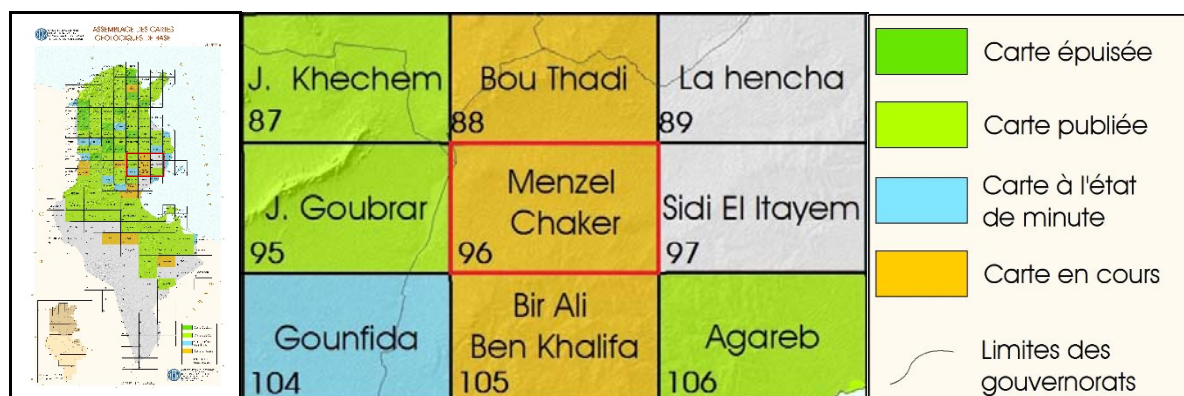
Ingénieur responsable : Ilyes SALHI

### 1. Présentation de la feuille de Menzel Chaker (96)

La feuille de Menzel Chaker se localise dans le bloc du Sahel tunisien. C'est une vaste étendue planaire située à l'avant du tracé du front des chaînes atlasiques tunisiennes (structures de la Tunisie centrale : axe nord sud) et limitée à l'Est par le littoral de Sfax.

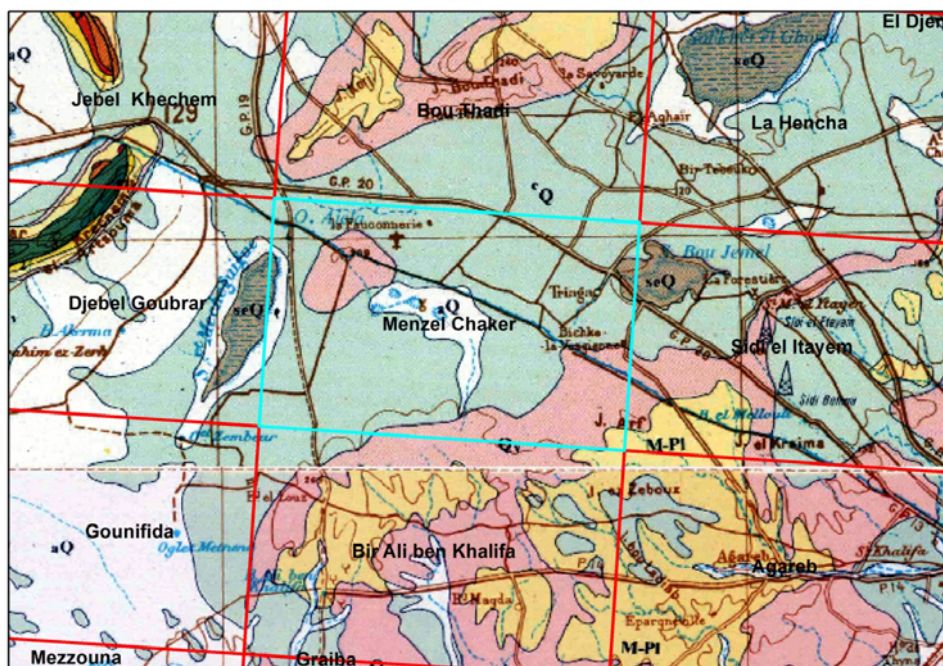
Elle est bordée au Nord par la feuille de Bou Thadi, la feuille de Bir Ali Ben Khelifa au Sud, la feuille de Sidi El Itayem à l'Est et la feuille de Jebel Goubarr à l'Ouest

De point de vue morphologique, cette région présente une topographie quazi-monotone où, par endroit s'observent des plateaux moyennement élevés très remarquables dominant le paysage géomorphologique de la région.



### Localisation de la feuille de Menzel Chaker dans le cartogramme des cartes géologiques de base

Sur le plan géologique, la série sédimentaire qui couvre cette feuille montre différentes unités litho stratigraphiques allant du Mio-Pliocène à l'Actuel.



**Localisation de la feuille de Menzel Chaker sur un extrait de la carte géologique de la Tunisie à 1/500 000**

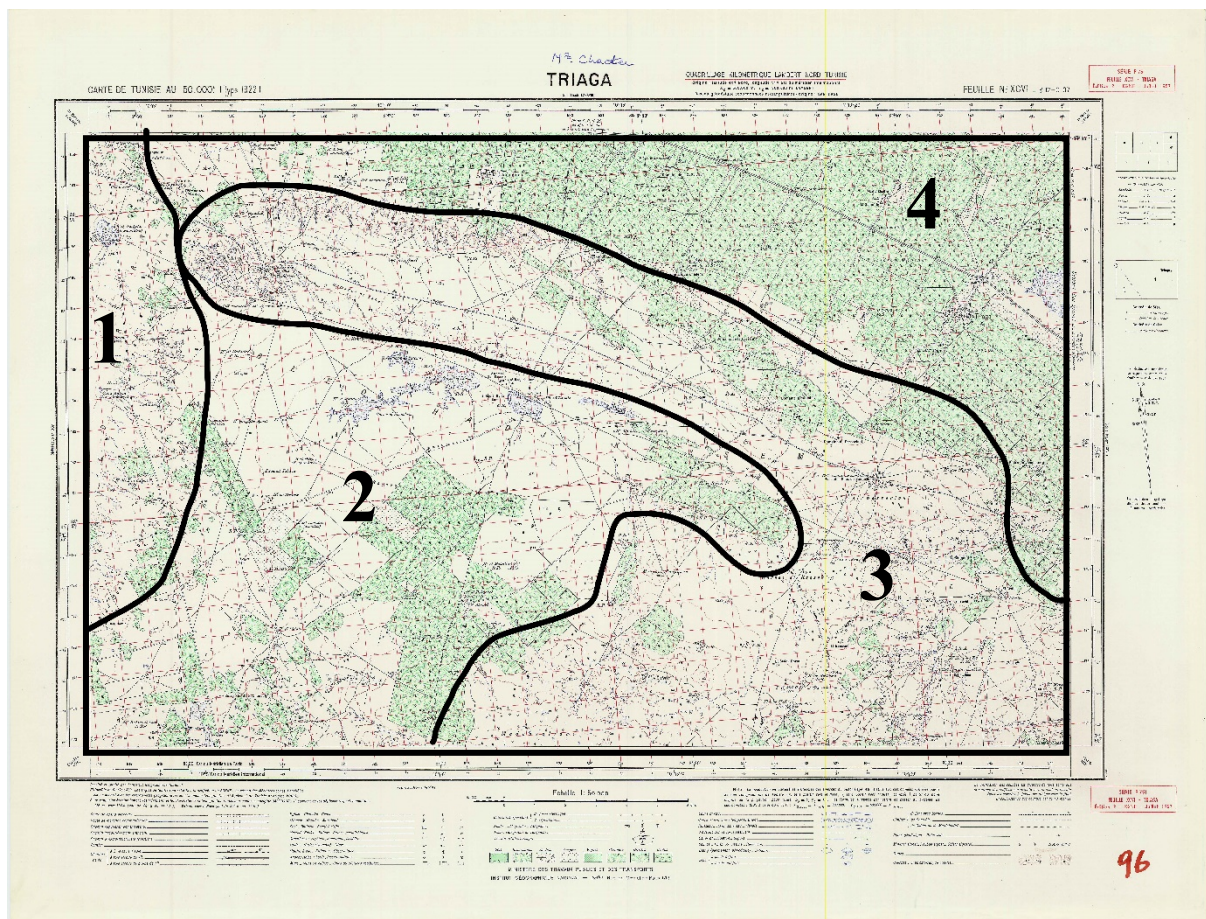
## **2. Travaux réalisés en 2020**

- Cartographie géologique de la presque totalité de la feuille de Menzel Chaker sauf la partie centrale (Nord de la partie 2).

## **3. Programme 2021 :**

- Levé géologique de la zone centrale (Nord de la partie 2) et finition de la cartographie de la partie nord-orientale
- Dépôt de la minute définitive vers le mois de Juin 2021
- Rédaction de la notice explicative





**Prévision pour les missions de terrain en 2021 pour la feuille de Menzel Chaker  
(15 jours)**

| Mois                       | Janvier | Février | Mars |
|----------------------------|---------|---------|------|
| <u>Journées de terrain</u> | 5       | 5       | 5    |

## Cartographie géologique de la Feuille de Sousse à 1/50.000 n° 57

Ingénieur responsable : Wissem MARZOUGUI

### Cadre géographique

La carte est située dans le Sahel Tunisien, à cheval entre les gouvernorats de Sousse et de Mounastir (Fig. 1). Elle est limitée au nord par la feuille de Halk El Mennzel (N° 50), à l'Ouest par la feuille de Sebkhah Kelbia (N° 56) et au Sud la feuille de Jemmal (N° 65).

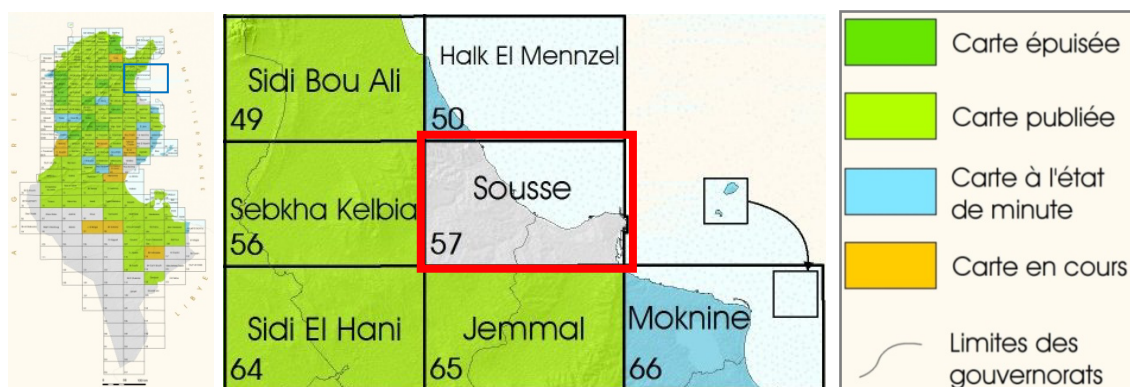


Figure 1 : Cadre géographique de la feuille de Sousse.

### Cadre géologique et état de la cartographie

La feuille de Sousse est une carte côtière appartenant au domaine structural du Sahel Tunisien.

Les séries qui affleurent dans cette feuille s'étendent du Miocène jusqu'à l'Actuel (Fig. 2).

De point de vue cartographie, toutes les cartes limitrophes sont levées.

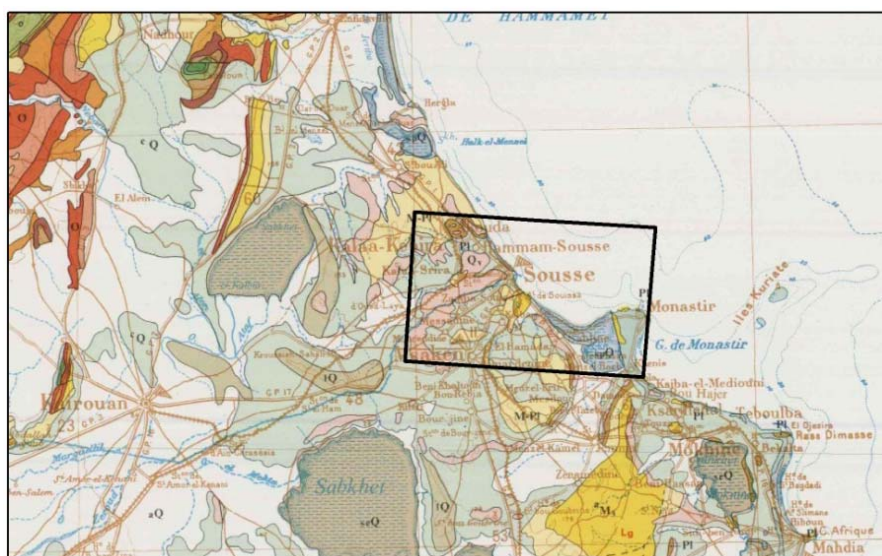


Figure 2 : Cadre géologique de la feuille de Sousse.



## Planning des travaux durant l'année 2021

- Les missions de terrain auront pour but la cartographie des séries géologiques avec, en cas de besoin, collecte d'échantillons de contrôle,
- Le levé géologique de la zone « a » a été réalisé, durant l'année 2021 on prévoit la finalisation de la cartographie géologique de la zone « b »,
- Dépôt de la minute de la feuille de Sousse.

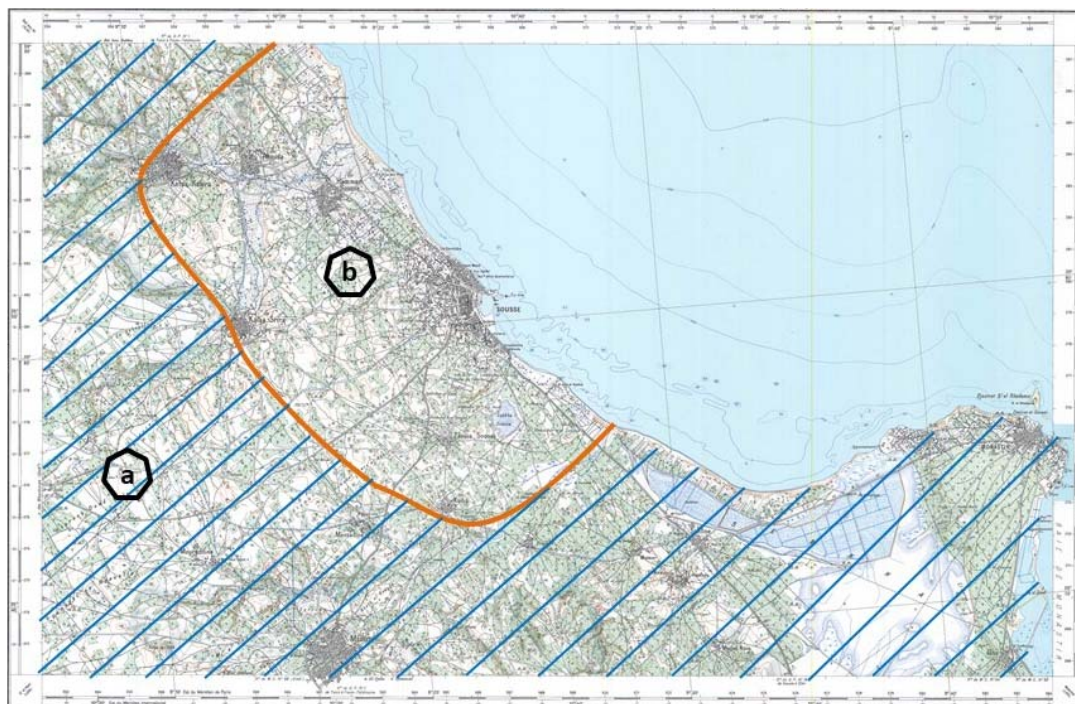


Figure 3 : Zonage de la feuille de Sousse selon l'état d'avancement de la cartographie géologique.

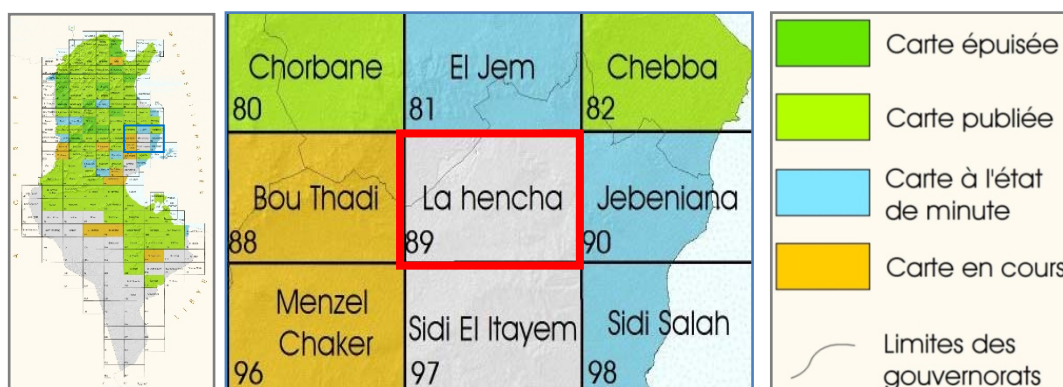
## Prévision pour les missions de terrain en 2021

| Mois                | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre | décembre |
|---------------------|---------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Journées de terrain |         | 5       |      | 5     | 5   |      |         |      |           |         |          |          |

## Cartographie géologique de la Feuille de La Hancha à 1/50.000 n° (89)

**Ingénieur responsable : Amine Hanini**

La feuille de La Hancha est limitée au Nord par la feuille à 1/50 000 de El Jem (n° 81), à l'Est par la feuille à 1/50 000 de Jebeniana (n° 90), au Sud par la feuille à 1/50 000 de Sidi El Itayem (n°97) et à l'Ouest par la feuille à 1/50 000 de Bou Thadi (n° 88).



### Localisation de la feuille de La Hancha à 1/50 000 (n° 89)

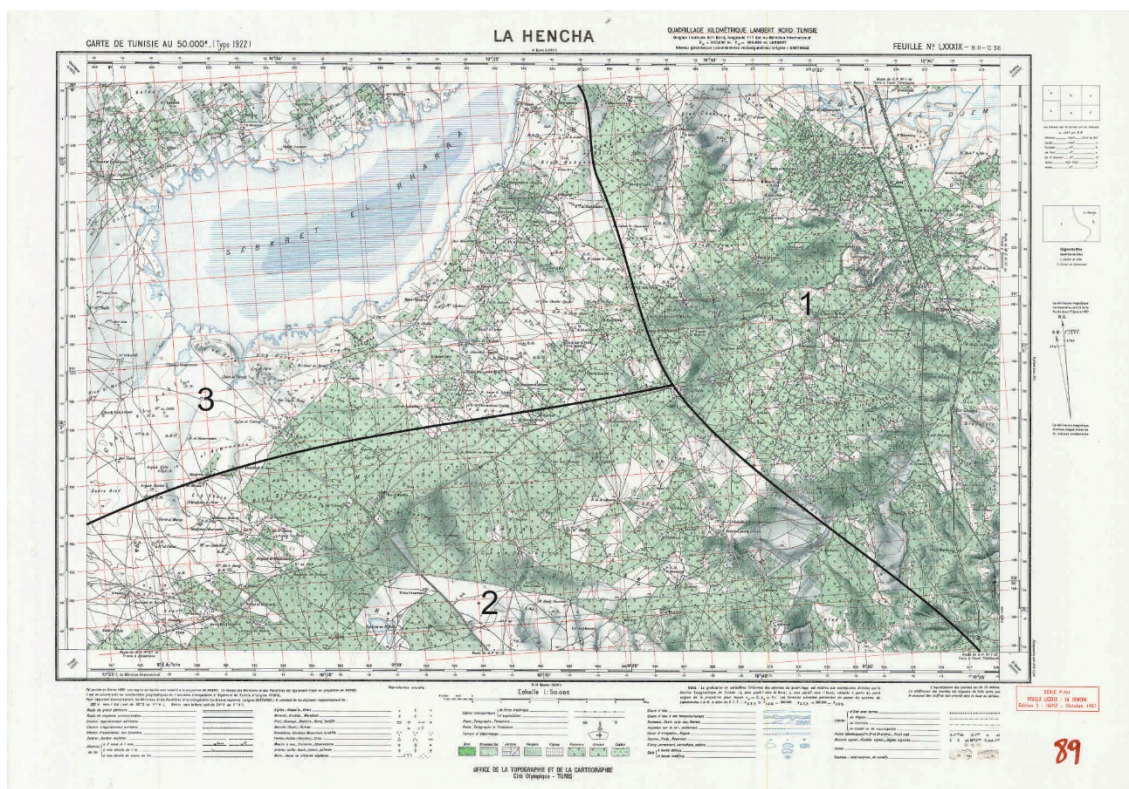
#### **PROGRAMME 2021**

##### **Premier semestre**

- Prospection de terrain et reconnaissance de Faciès.
- Cartographie de la Zone (1)
- Dépôt d'un lever partiel (L1)
- Dépôt du rapport technique (R2)

##### **Deuxième semestre**

- Cartographie de la zone (2)
- Dépôt d'un lever partiel (L2)
- Dépôt du rapport technique (R3)



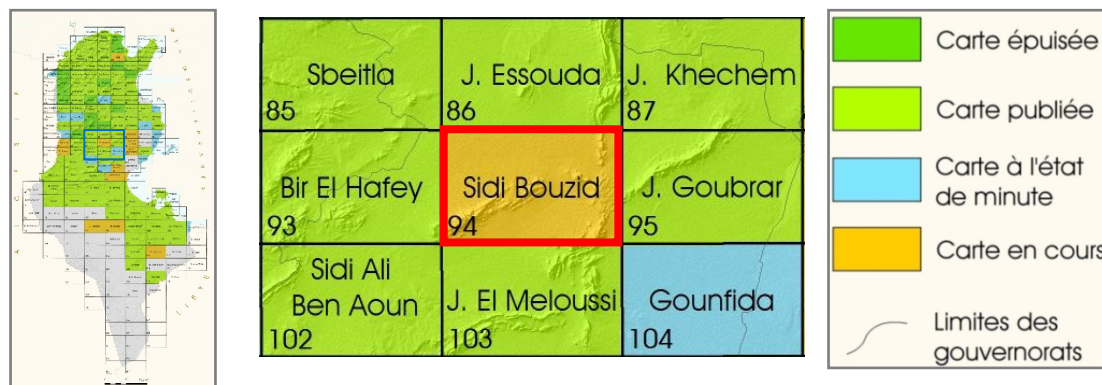
### Prévision des missions de terrain pour l'année 2021

| Mois                | Janvier | Février | Mars      | avril   | Mai      | Juin     |
|---------------------|---------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Journées de terrain |         | 05      |           |         | 10       | 05       |
| Mois                | Juillet | Août    | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
| Journées de terrain | -       | -       | 05        | 10      | 05       |          |



## Cartographie géologique de la Feuille de Sidi Bouzid à 1/50 000 (N° 94)

*Auteur : Néjib BAHROUNI (zone A)*



**Fig. 1- Localisation de la feuille de Sidi Bouzid à 1/50 000 (n° 94).**

-Dépôt d'une minute de la zone A : Mars 2021

-Dépôt d'un rapport relatif au découpage cartographique de la zone A : Mars 2021.

**Zone B :** compte tenu de l'occupation de l'ingénieur responsable par ses tâches relatives à son projet, la cartographie de la zone B sera programmée en 2022. Les travaux comporteront les phases suivantes :

### Première semestre 2022

- Finalisation de la cartographie géologique du Jebel Bou Zer et Jebel Kdaira (Portion 2 de la carte, Fig.1)

Dépôt d'un lever partiel et d'un rapport semestriel (R3). Il sera intitulé : Etude de la série sédimentaire du Jebel Bou Zer et Jebel Ksaira.

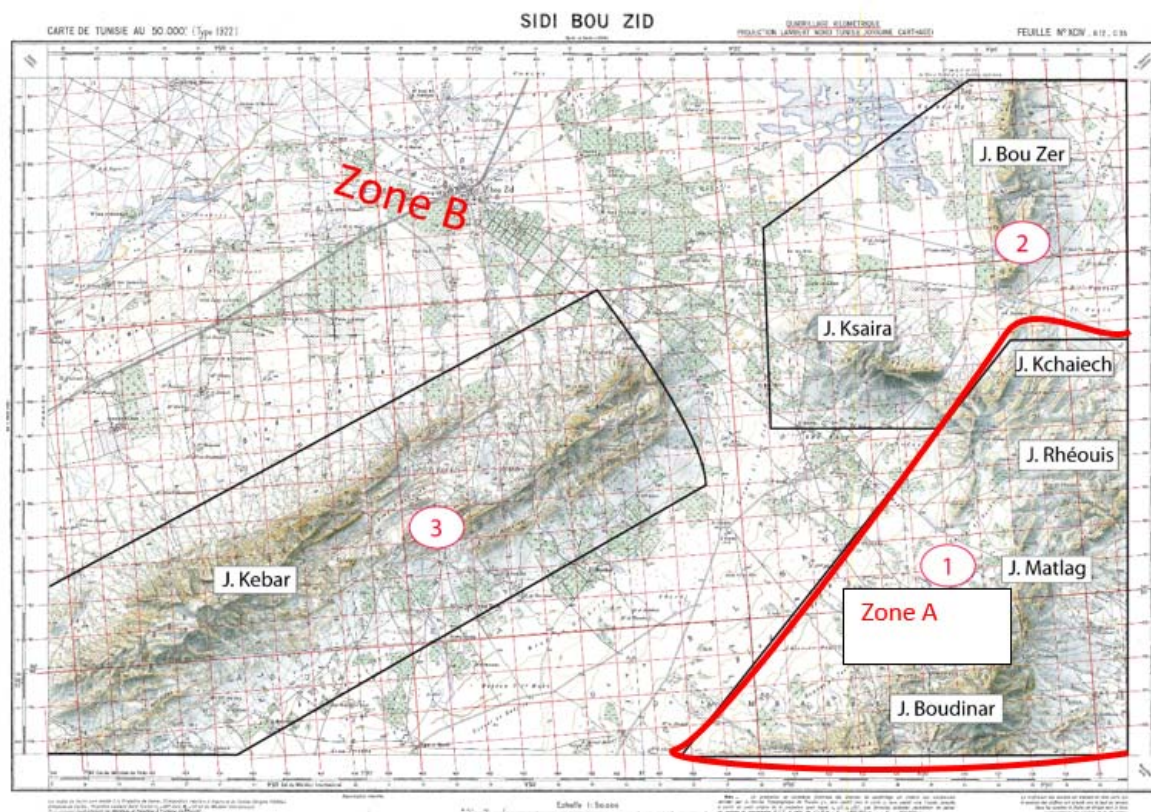
### Deuxième semestre 2022

- Cartographie géologique de la série sédimentaire du Jebel Kebbar (Portion 2 de la carte, Fig. 1)

Dépôt d'un lever partiel et d'un rapport semestriel (R4). Il sera intitulé : Etude de la série sédimentaire du Jebel Ksaira.

- Cartographie géologique de la série quaternaire



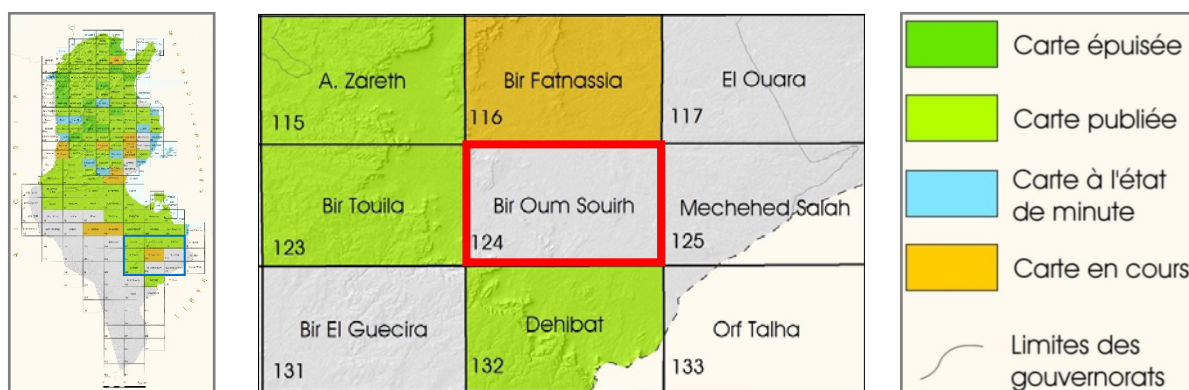


**Fig. Fig. 1- Programme 2021-2022 de la cartographie géologique de la feuille de Sidi Bouzid à 1/50.000 de la zone A et de la zone B.**

## Cartographie géologique de la Feuille de Bir Oum Souirh à 1/100.000 (N° 124)

*Auteurs : Ylyes SALHI (Zone B)  
Yassine HOULA (Zone A)*

La feuille de Bir Oum Souirh N°124 à 1/100.000 est limitée par les feuilles à 1/100.000 de Bir Fatnassia au Nord, de Dehibat au Sud, de Mechehed Salah à l'Est et de Bir Touila à l'Ouest.



### Localisation géographique de la feuille de Bir Oum Souirh.



**Carte Topographique de la feuille de Bir Oum Souirh.**

Lors de l'année 2020 aucune mission de terrain n'a été effectuée suite aux conditions de confinement relatifs au COVID-19 et aussi suite à l'occupation de l'auteur dans des tâches relatives au projet « Dépôts Continentaux de la Tunisie » et la préparation du Symposium International sur les Charophytes qui devait être organisé par l'ONM au mois de Mars 2020 mais qui a été reporté pour une date ultérieure.

#### **Zone A :**

- Dépôt d'une minute de la zone A : Mars 2021
- Dépôt d'un rapport relatif au découpage cartographique de la zone A : Mars 2021.

#### **Zone B**

Les travaux de cartographie géologique escomptés pour l'année 2021 seront focalisés sur le lever de coupes et la cartographie géologique des secteurs 1 et 2 de la zone B, selon le tableau suivant :

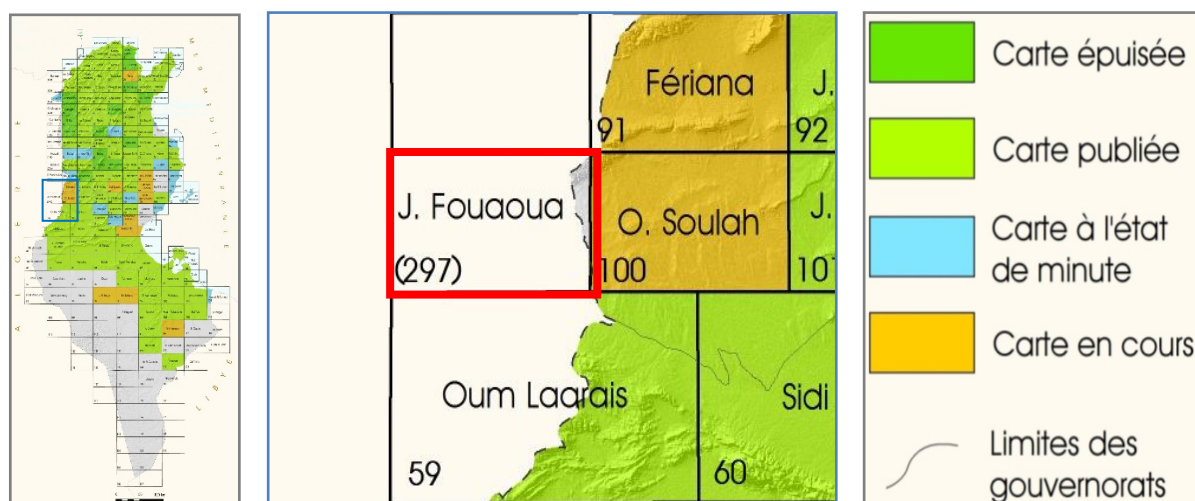
#### **Planning prévisionnel des missions de terrain en 2021 (30j)**

| <u>Mois</u>             | Février | Mars | Avril | Mai | Septembre | Octobre   | Novembre | Décembre  |
|-------------------------|---------|------|-------|-----|-----------|-----------|----------|-----------|
| <b>Jours de Terrain</b> |         |      |       |     | <b>10</b> | <b>10</b> |          | <b>10</b> |

## Cartographie géologique de la Feuille du Jebel Fouaoua à 1/50 000 (n°297)

**Ingénieur responsable : Amine Hanini**

La feuille du Jebel Fouaoua est limitée à l'Est par la feuille à 1/50 000 d'Oued Soulah (n° 100) et au Sud par la feuille à 1/100 000 de Oum Laarais (n°59).



### Localisation de la feuille du Jebel Fouaoua à 1/50 000 (n° 279)

#### PROGRAMME 2021

- Prospection de terrain et reconnaissance de faciès.
- Cartographie de la feuille
- Dépôt du rapport technique (R1)
- Dépôt de la minute et notice explicative

#### Prévision des missions de terrain pour l'année 2021

| Mois                | Janvier | Février | Mars      | avril   | Mai      | Juin     |
|---------------------|---------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| Journées de terrain | 5       | -       | 5         | 5       | -        | -        |
| Mois                | Juillet | Août    | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
| Journées de terrain | -       | -       | -         | -       | -        | -        |



*Service Editions*

**A. Edition des Notes du Service Géologique**

Poursuite des travaux de la note du Service Géologique N°82. L'édition de ce numéro est tributaire du nombre des articles reçus.

**B. Annales des Mines et de la Géologie**

- Poursuite des travaux dans le numéro 49

**C. Edition des cartes Géologiques**

**D. Responsable rédaction**

**Responsable : Ilyes Salhi**

**Les cartes proposées pour l'impression**

Réalisation d'une nouvelle convention entre l'ONM et la CNCT pour l'impression des cartes géologiques :

- **Cartes géologiques à 1/50 000** : El Jem (N°81), Jebel Majoura (N°111), Jebel Bouhedma (N° 120) et Bou Thadi (N°88) et Ksar Tlili (68)
- **Cartes géologiques à 1/100 000** : Jebel el Berga (N°97) et Bir Soltane N° (98) et La Skhira (N°69)

**E. Notices Explicatives**

- Poursuite de l'impression des notices explicatives des cartes géologiques suivantes :
- - El Jem
- Jebel Majoura
- Jebel Bouhedma
- Bou Thadi
- Ksar Tlili
- Jebel el Berga
- Bir Soltane
- La Skhira



## **SOUS DIRECTION DES ETUDES GEOLOGIQUES**

*Service Etudes Thématiques*

*Service Paléontologie et Sédimentologie*

## ***Sous Direction Des Etudes Géologiques***

### ***Service Etudes Thématiques***

## **La carte géologique de la Tunisie à 1/200 000**

### **1. NATURE DES TRAVAUX**

L'Office National des Mines est engagé dans un programme de production d'une nouvelle couverture géologique de synthèse à 1/200 000 suite à l'épuisement de celle établie entre 1922 et 1934 qui nécessitent d'ailleurs une mise à jour.

Il s'agit donc de poursuivre les travaux de synthèses géologiques à l'échelle 1/200 000 à partir des documents de base (cartes géologiques à 1/50 000, travaux de recherches, etc.) et de réaliser des levés complémentaires de terrain chaque fois que cela est nécessaire. Ces travaux permettent :

- L'élaboration des cartes géologiques de synthèse à 1/200 000 ;
- La rédaction des notices explicatives et ;
- L'établissement des cartes structurales régionales.

Les cartes, ainsi réalisées, seront discutées par un comité interne et par la suite lues par un groupe de spécialistes. Une fois validées, elles passeront à l'impression et seront mises à la disposition des utilisateurs.

### **2. OPPORTUNITE**

La carte géologique à 1/200 000 constitue un outil précieux en matière d'études thématiques régionales. Elle est sollicitée par plusieurs utilisateurs opérant dans le champ des sciences de la terre tels que l'exploration des ressources naturelles, l'aménagement du territoire, l'environnement ainsi que l'enseignement.

### **3. PRESENTATION DES TRAVAUX**

Les travaux de synthèse géologique pour une feuille à 1/200 000 (15 à 16 feuilles à 1/50 000) comportent 4 phases :

- 1 – Synthèse pour un découpage lithostratigraphique (20 %) ;
- 2 – Synthèse cartographique par période, série et âge (60 %) ;
- 3 – Etablissement d'une minute et d'une notice (15 %) et ;
- 4 – Edition (5 %).

#### **4. PROGRAMME 2021**

##### **4-1 Finalisation des feuilles de :**

- Makthar (Moez MANSOURA)
- Kasserine (Ridha MAAMRI)

##### **4-2 Lecture des cartes 1/200 000**

Au cours de l'année 2021, huit cartes sont programmées pour une lecture interne. Ces cartes sont : Jalta, Bizerte, Raf Raf, El Haouaria, Kef, Béja, Tunis et Kélibia. Cette lecture interne des cartes à 1/200 000 s'intéresse aux actions suivantes :

- Harmonisation des limites cartographiques entre les feuilles,
- discussion des grands traits structuraux,
- organisation d'une journée de pré-lecture interne des 8 cartes du Nord.



## ***Sous Direction Des Etudes Géologiques***

### ***Service Etudes Thématiques***

## **Les Risques Naturels**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

Il s'agit de réaliser des études pluridisciplinaires permettant :

- L'établissement des cartes des risques naturels à différentes échelles pour les mouvements de masse, les risques sismiques, la dégradation du littoral, les inondations, la désertification...
- Numérisation et mise en place d'une base de données attributaire de la carte des risques naturels.

Ces études permettent la détermination des zones à risques et l'élaboration des synthèses relatives à l'évaluation des aléas naturels devenus une des données principales de l'aménagement du territoire à la suite de la pression démographique.

### **2- OPPORTUNITE**

Chaque région de la Tunisie présente des caractéristiques spécifiques et des aléas naturels particuliers, liés à la morphologie, à la géologie, aux contextes régionaux, aux facteurs climatiques et à l'action anthropique.

Les événements catastrophiques d'origine naturelle récents qui ont touché le pays comme le Grand Tunis, la presqu'île du Cap-Bon et le Nord-ouest tunisien imposent une prise en charge des travaux de synthèses thématiques pour mettre à la disposition des décideurs une masse d'informations de plus en plus exhaustives sur la nature et la structure du sol et du sous-sol national.

### **3- PRESENTATION DES TRAVAUX**

Les principales étapes de la réalisation de cette étude couvrent :

- La cartographie des risques naturels de la Tunisie selon un découpage administratif par délégation ;
- Recherche, collecte et acquisition de toutes les données disponibles sur :

- o La sismicité historique et instrumentale (données de l'Institut Nationale de la Météorologie)
  - o Le contexte sismotectonique général et régional et les failles qui présentent une activité néotectonique et constituant des sources sismogéniques potentielles
  - o La caractérisation des champs de contraintes régionaux
  - o La délimitation des zones susceptibles aux mouvements de masse
  - o La délimitation des zones susceptibles aux inondations
  - o La délimitation des zones susceptibles à la variation relative du niveau marin
- Cartographie des risques à une échelle 1/200 000 ;
  - Réalisation des études lithostratigraphiques, tectoniques, microtectoniques et morphostructurales régionales et locales ;
  - Etablissement de bases de données des risques naturels et une cartographie numérique pour faciliter leur gestion et leur restitution pour une utilisation ultérieure ;
  - Report sur des fonds topographiques des résultats obtenus et ;
  - Etablissement des cartes des risques naturels nécessitant la contribution d'une équipe pluridisciplinaire (géologue, géomorphologue, sismologue, géophysicien, hydrologue, hydrogéologue, géomaticien etc.) en collaboration avec plusieurs autres institutions nationales.

#### **4- PROGRAMME DES TRAVAUX 2021**

- o Finalisation de la rédaction du rapport relatif à la carte des géorisques du gouvernorat de Bizerte.
- o Lancement des travaux de cartographie des géorisques dans les gouvernorats de Béja et de Jendouba.
- o Poursuite du suivi de certains sites au niveau du Grand Tunis, du Cap Bon et du gouvernorat de Bizerte qui ont présenté une forte dynamique pour établir, à moyen et à long terme, le bilan de leur évolution.
- o Conception et édition de brochures et de flyers pour la vulgarisation, diffusion et la sensibilisation aux géorisques.

## 5- DOCUMENTS A FOURNIR

- Carte des géorisques du gouvernorat de Bizerte
- Rapport relatif à la carte des géorisques du gouvernorat de Bizerte.
- Une carte qui présente l'état d'avancement de la cartographie des géorisques au niveau des gouvernorats de Béja et Jendouba.
- Un rapport technique présentant un état des études préliminaires et des prospections de terrain des différents aléas et risques identifiés dans les gouvernorats de Béja et Jendouba.
- Des brochures et des flyers pour la sensibilisation aux géorisques.

## 6- Planning prévisionnel des missions de terrain en 2021 (25 j)

| Mois                 | Janvier | Mars | Juin | Septembre | Octobre |
|----------------------|---------|------|------|-----------|---------|
| Etude des Géorisques | 5       | 5    | 5    | 5         | 5       |

**Remarque :** Une convention d'expertise de deux ans avec M. Ameer OUESLATI est mise en place et ce pour l'étude et la cartographie des risques d'ordre géomorphologique dans les gouvernorats de Béja et Jendouba.

## ***Sous Direction Des Etudes Géologiques***

### ***Service Paléontologie et Sédimentologie***

## **Les Etudes Paléontologiques et Sédimentologiques**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

Il s'agit de réaliser des études géologiques susceptibles d'enrichir la connaissance géologique de base à partir :

- Des études biostratigraphiques pour déterminer l'âge des séries sédimentaires ;
- Les études sédimentologiques de faciès basées sur l'observation des figures de dépôt sur les roches à l'affleurement ;
- Des études de pétrographie sédimentaire (caractéristiques chimiques, minéralogiques et paléontologiques) et ;
- Des études stratigraphiques (évolution des caractéristiques des dépôts sédimentaires au cours du temps)

### **2- OPPORTUNITE**

Le sous-sol Tunisien constitué en grande majorité de roches sédimentaires nous permet de disposer d'un patrimoine naturel à grandes richesses écologiques, faunistiques et floristiques. Ainsi, plusieurs, sont les applications de la paléontologie et de la sédimentologie : Les études biostratigraphiques des séries sédimentaires constituent une étape indispensable pour la réalisation des cartes géologiques de bases. En plus de leur intérêt stratigraphique, les microfossiles sont des témoins, très utilisés dans les reconstitutions paléoécologiques et paléogéographiques. Les études sédimentologiques des séries sédimentaires permettent de reconstruire les paléoenvironnements, les paléogéographies et les paléoclimats . Elles possèdent également des applications pour la recherche et l'exploitation de substances utiles, une des activités de l'ONM.

### **3- PRÉSENTATION DES TRAVAUX**

Il s'agit de :

- Préparer les prévisions des activités d'études géologiques et suivre leur réalisation ;

- Déterminer la position stratigraphique des échantillons de terrain et de sondage ;
- Dater la microfaune et la macrofaune ;
- Étudier les associations micro et macrofaunistiques jouant un rôle important dans les reconstitutions paléogéographiques et paléoclimatiques ;
- Établir les corrélations stratigraphiques dans un même bassin, entre bassins de provenances différentes ou entre continents ;
- Établir des biozonations basées sur les microfossiles et les macrofossiles ;
- Faire des prospections et des fouilles sur le terrain ;
- Faire la sédimentologie de faciès en affleurement ;
- Faire les analyses pétrographiques en lame mince et sur sédiment enrobé, les analyses minéralogiques, granulométriques et morphoscopiques ;
- Gérer le laboratoire de préparation des lames minces, sections polies, lavages et calcimétrie ;

#### **4- PROGRAMME DES TRAVAUX 2021 :**

Le programme de l'année 2021 consiste à :

- Suivi quotidien des travaux du laboratoire de Paléontologie et de Sédimentologie ;
- Études biostratigraphique et pétrographique des séries sédimentaires des cartes géologiques à 1/50 000 et 1/100 000 en cours de réalisation ;
- Études biostratigraphique et pétrographique des séries sédimentaires des cartes géologiques à 1/200 000 en cours de réalisation ;
- Confection des lames minces et sections polies pour le besoin des différentes études.

#### **5- DOCUMENTS À FOURNIR**

- Rapports sur les études biostratigraphique et pétrographique des séries sédimentaires levées pour la cartographie de base.
- Rapport sur les activités des laboratoires de paléontologie et de sédimentologie.





## **SOUS-DIRECTION DOCUMENTATION ET BASE DE DONNEES**

*Service Documentation et Base de Données*

*Service Patrimoine Géologique*

***Sous Direction Documentation Et Base De Données Documentaire***

***Service Documentation et Base de Données***

**DOCUMENTATION ET BASE DE DONNEES DOCUMENTAIRE**

**A- Base de données documentaire PMB**

- Alimentation de la base de données PMB par des nouvelles notices bibliographiques.
- Insertion progressive des notices bibliographiques et des exemplaires des documents acquis dans le cadre des conventions d'échanges documentaires.
- Correction des anomalies présentes dans la base de données.
- Etablissement d'un contrat de maintenance du logiciel PMB.
- Exporter la base PMB (l'intranet)

**B- Numérisation des fonds documentaires**

- Scannage et insertion dans la base de données des documents disponibles en format analogique (articles, thèses, rapports...).

**C- Gestion des usagées externes et internes**

- Gestion des prêts et des consultations des usagers internes et externes.

**D- Suivi des Conventions d'échange documentaire**

- Suivi de la convention d'échange ONM-FSB.
- Renouvellement de la convention ONM-FST
- Suivi de la convention d'échange avec les organismes nationaux et internationaux.

**E- Gestion des archives de l'ONM**

- Réalisation de la deuxième étape du projet de réalisation du calendrier de conservation des documents spécifiques.

*Service Patrimoine Géologique*

## **PATRIMOINE GEOLOGIQUE**

### **A- Patrimoine géologique national**

- Poursuite de l'inventaire des géosites en Tunisie et élaboration de fiches de renseignement sur les nouveaux sites géologiques exceptionnels recensés.
- Vérification, mise à jour et enrichissement de l'inventaire national des sites géologiques remarquables.
- Elaboration et mise à jour des cartes du patrimoine géologique.
- Organisation d'un atelier dans le cadre de la mise en place du conseil de validation du patrimoine géologique.
- Création de la base de données du patrimoine géologique et d'une application mobile associée.
- Contribution à l'organisation d'évènements scientifiques et culturels en collaboration avec la société civile (un événement prévu dans la région du Kef a été reporté à cause de la pandémie).
- Conception et création de panneaux d'information afin de promouvoir le patrimoine géologique.

### **B- Musée de la géologie**

- Poursuite de l'inventaire des fossiles conservés dans le Musée de la Géologie.
- Valorisation des fossiles conservés dans le musée à travers les études scientifiques et la vulgarisation.
- Organisation de chantiers de fouilles dans les régions de Nabeul et Tataouine.
- Accueil de toutes les catégories de visiteurs et poursuite des activités ordinaires du musée.



**SOUS DIRECTION PROJET GEOPARC DU SUD-EST  
TUNISIEN**

## **PROJET GEOPARC SUD-EST TUNISIEN**

### **1- INTRODUCTION**

Les géoparc mondiaux UNESCO sont établis à travers un processus « ascendant » impliquant tous les partenaires pertinents du territoire, locaux et régionaux. Ce processus nécessite un engagement sans faille des communautés locales, un partenariat fort soutenu sur le long terme par les instances publiques et politiques, ainsi que la mise en place d'une stratégie globale qui permettra d'atteindre les objectifs des communautés et des politiques de développement régional tout en valorisant et protégeant le patrimoine géologique et culturelle (matériel et immatériel) du territoire. Dans ce cadre, l'ONM a lancé un projet dédié à la valorisation de ces patrimoines « le Géoparc Sud-est tunisien ». Ce projet a été motivé par l'originalité et la richesse patrimoniale de la région du Sud-est tunisien.

### **2- OPPORTUNITE**

L'Office National des Mines, en sa qualité de Service géologique national, est le dépositaire du patrimoine géologique, s'est engagé à mettre en place le premier Géoparc en Tunisie. Au cours de ces dernières années l'ONM a réalisé des actions qui confirment la richesse de la région du Sud-est tunisien pour créer ce genre de projet et a conclu une série de convention de partenariat. La labellisation par l'UNESCO bénéficiera à l'image de la région et à la promotion du territoire.

### **3- PRESENTATION DES TRAVAUX**

La démarche de mise en place du Géoparc proposée est basée sur deux phases. Une première phase qui vise le management, la sensibilisation, la préservation du patrimoine géologique et le géotourisme, d'où les objectifs suivants :

- Définir le territoire et les parties prenantes dans la démarche géoparc
- Préserver le patrimoine géologique
- Informer, sensibiliser, éduquer le public scolaire et le grand public
- Placer les bases de développement d'un géotourisme

Les résultats obtenus lors de la première phase permettront d'engager la deuxième phase qui devrait aboutir à l'obtention du label « Géoparc mondial UNESCO ».

#### 4- PROGRAMME 2021

- ❖ Achèvement des actions programmées dans le cadre du projet Geo Med Gis « Le Gis pour le développement d'un territoire : utilisation des modèles de gestion des géosites et les contextes ruraux entre tradition et innovation » (*projet financé par la région Sardaigne*):
  1. Visibilité du Géoparc : mise en place d'une application web
  2. Renforcement des capacités des parties prenantes : organisation d'évènements destinés aux :
    - Comité territorial de pilotage du Géoparc Sud-est tunisien
    - Société civile
    - Jeunes diplômés chômeurs
  3. Education : des animations pour les scolaires de la région du Sud-est tunisien (12 établissements : école ou collège).
- ❖ Mise en œuvre du partenariat avec Le Fonds Mondial pour la Nature- Méditerranée North Africa (**WWF NA**) et exécution du programme prévu :
  - Collaborer dans les programmes de communication, renforcement des capacités de la société civile active sur le territoire du Géoparc et la formation du capital humain employé ;
  - Collaborer pour l'aménagement et balisage des circuits : pédestres, parcours VTT et geotouristiques
- ❖ Aménagement de 6 géosites : Vallée beni ghedir, Sebkhet erg el maghzen, Merbah asfer, Ksar ouled soltane, Bioherme oued zaafrane et le Parc des dinosaures à bir miteur
- ❖ Poursuite de la recherche de subventions Nationales et Internationales





**PROJET : NEOTECTONIQUE ET DEFORMATION  
RECENTE EN TUNISIE.**

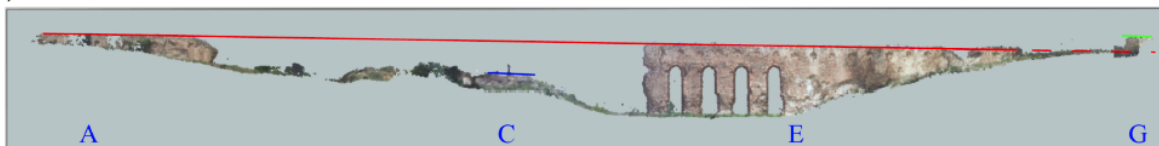
## PROJET NEOTECTONIQUE ET DEFORMATION RECENTE DE LA TUNISIE

Dans le cadre de ses activités de Service Public, l'ONM a lancé en 2018 un Projet intitulé ; « Néotectonique et déformation récente de la Tunisie ». Ce projet scientifique est en partie multipartenaire et s'appuie actuellement sur les synergies entre les organismes concernés en Tunisie ONM, OTC et CNT dans un esprit d'échange d'informations et de compétences. D'autres travaux spécifiques supplémentaires (Mesure des vitesses de glissement sur les failles actives par géodésie GPS ; les études paléosismologiques par tranchées, tsunami...) sont en cours de réalisation en collaboration avec le centre National de Recherche Scientifique Européen (CNRS) et l'Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre Strasbourg, France (EOST).

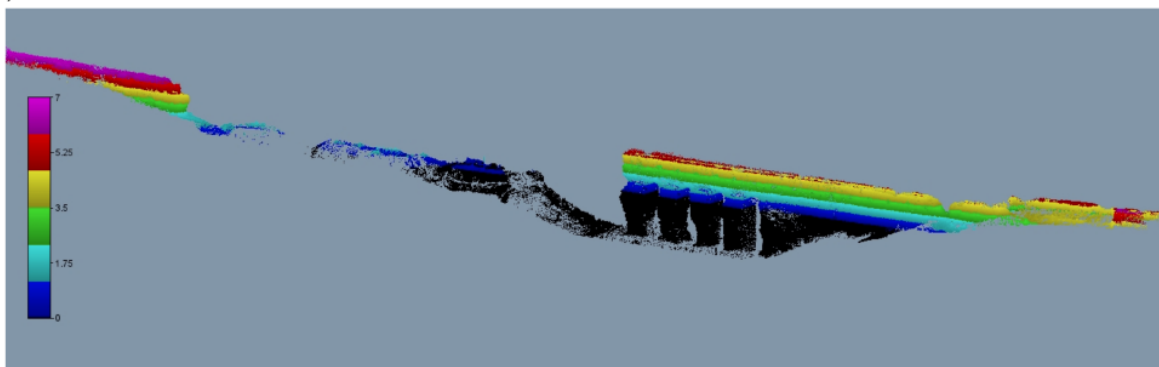
Les principaux résultats obtenus durant les années 2019-2020 sont les suivants :

- Mise en évidence et caractérisation du séisme majeur de Kairouan de 859 AD. La magnitude de ce séisme historique sera la référence de base lors du zonage sismotectonique de la Tunisie centrale.

(a)

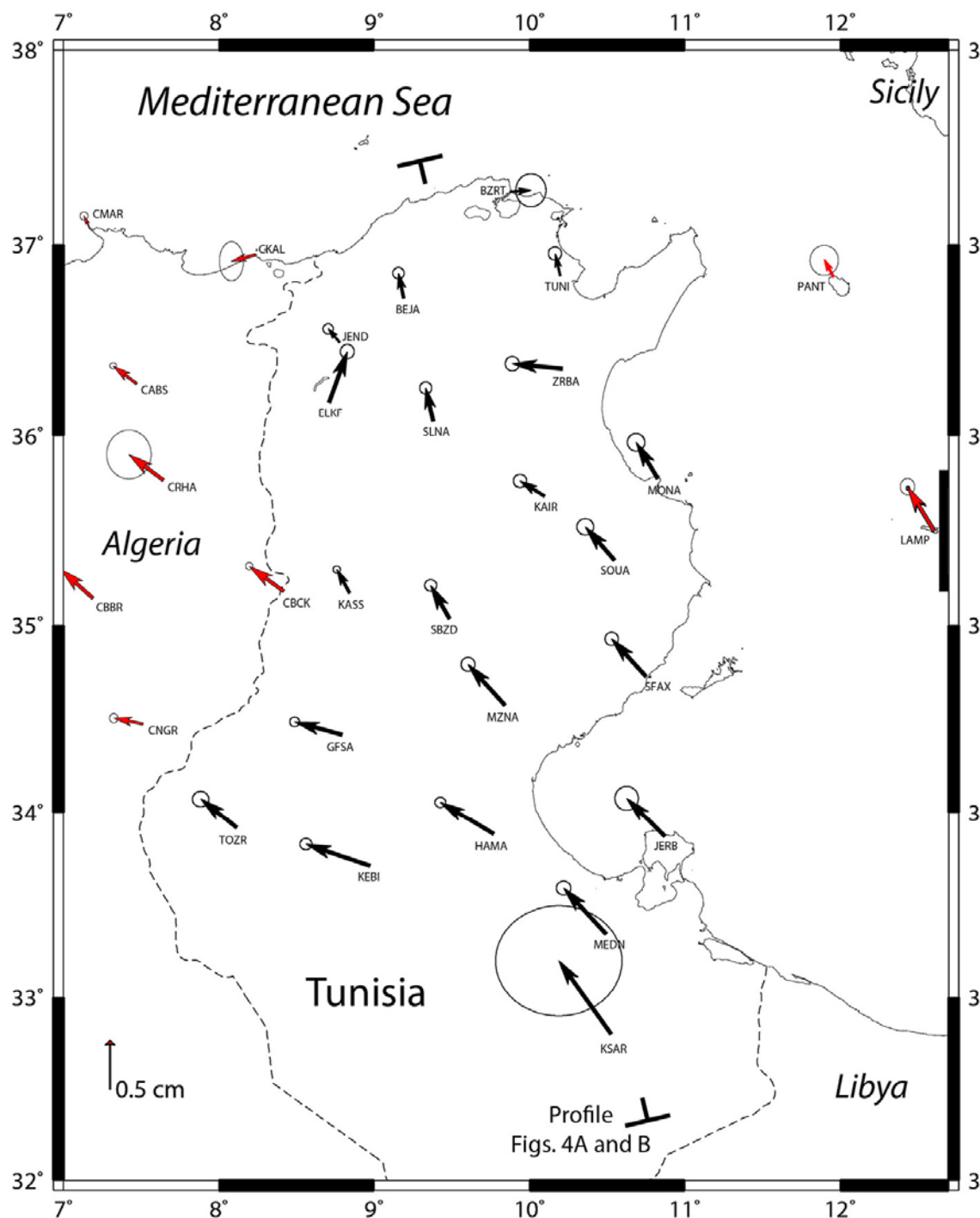


(b)



**Photogrammétrie de haute résolution de l'aqueduc de Chérichira-Kairouan avec un équipement Lidar FARO pour faire une modélisation et établir l'accélération du séisme de Kairouan de 859 AD qui a endommagé l'aqueduc.**

- Installation de 24 bases géodésiques ONM réparties sur tout le territoire tunisien et réalisation de la campagne GPS ONM-EOST au mois d'Octobre 2019.
- Réalisation d'une première carte du vecteur déplacement de la Tunisie en 2020.



Carte du vecteur déplacement de la Tunisie durant la période 2014-2018.

Ce projet national sur l'aléa sismique en Tunisie se progressera en 2021 sur plusieurs thèmes : sismicité historique et instrumentale, néotectonique, tsunami et géodésie.

Ainsi et dans le cadre du programme de travail lié à la convention avec l'EOST, relatif aux travaux de géologie des tremblements de terre et aux stations GPS à travers le territoire tunisien, les travaux suivants seront réalisés durant l'année 2021 :

- Installation de 3 station GPS qui seront fournies à l'ONM par l'EOST et les installer comme stations fixes en Tunisie, selon le plan proposé suivant : une sur l'île de la Galite, une à Cap Serrat et une à Borj El Khadra), et réaliser les travaux préparatifs nécessaires pour ça ;
- Réalisation de la deuxième campagne GPS ONM EOST au mois d'Octobre 2021. Un équipement de 24 récepteurs GPS, sera transféré de la France vers l'ONM et la campagne sera menée durant 15 jours par deux équipes selon un planning identique de celle de 2019 ;
- Traitement des données de la campagne GPS ONM-EOST de 2021 et Analyse de la déformation active à partir de ces données GPS ;
- Travaux de géologie de tremblement de terre dans les régions de Metlaoui, de Kebili Tozeur. Des datations radiométriques par les tranchées dont les parois exposeront des failles sismiques et les incréments de déplacement. 2 ou 3 sites sélectionnés, susceptibles d'exposer les mouvements récents cosismiques seront intéressés par cette étude et;
- Finalisation de l'étude du paléotsunami et continuation des études sismotectoniques dans la région de Sfax.
- Simulation des vibrations de l'aqueduc de Kairouan, modélisation et estimation de la magnitude du séisme historique de Kairouan de 859 AD.



**SOUS DIRECTION DU PROJET CARTOGRAPHIE ET  
STRATIGRAPHIE DES DEPOTS CONTINENTAUX DE  
LA TUNISIE**

# PROJET CARTOGRAPHIE ET STRATIGRAPHIE DES DEPOTS CONTINENTAUX DE LA TUNISIE

## 1. NATURE DES TRAVAUX

Depuis les dernières découvertes des niveaux continentaux à flore fossile (charophytes) dans la région de Gafsa-Sidi Bouzid par l'équipe de cartographes de l'Office National des Mines et les récents travaux entretenus dans le cadre du projet « Cartographie et Stratigraphie des Dépôts Continentaux de la Tunisie » de nombreuses réflexions et litiges relatives aux dépôts continentaux de la Tunisie ont été soulevés.

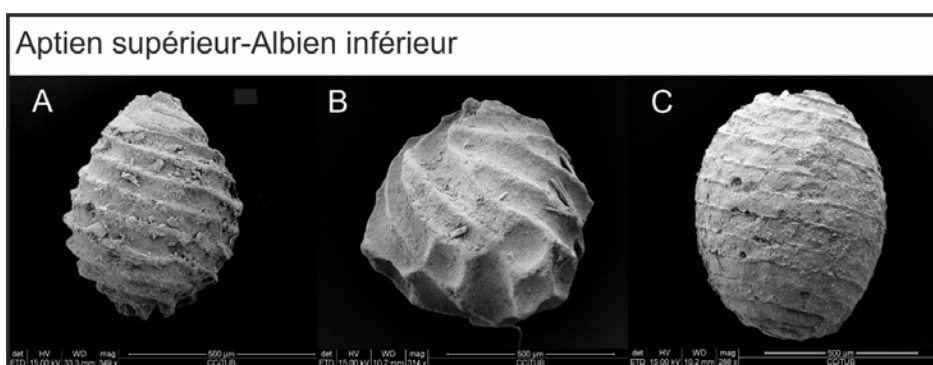
Et dans cette approche, la mise en place d'une action nationale visant à caractériser les séries continentales de notre pays dans le but de les corrélées avec l'ensemble des données des deux rives de la méditerranée.

## 2. PRÉSENTATION ET CADRE DU PROJET

Les premières espèces de charophytes de l'Albien inférieur découvertes en Tunisie Centrale (Jebel Kebar et Majoura), ont permis une meilleure interprétation stratigraphique des formations continentales et margino-littorales permettant des corrélations régionales.

Ces découvertes à fort impact sur la cartographie géologique et la stratigraphie de la Tunisie et de la méditerranée nous ont incité à proposer un projet national qui s'intègre dans les axes de recherche de l'Office National des Mines avec la collaboration de certaines institutions universitaires nationales et internationales.

Ce projet vise l'extension de telles études, basées sur les charophytes, à d'autres formations géologiques et aussi à d'autres régions de Tunisie (Nord, Centre et Sud) qui ont connu des épisodes de développement de formations continentales caractérisées par des événements émergifs successifs durant l'intervalle Permien-Quaternaire, fossilisant par endroit, des empreintes de dinosaures



Les espèces de charophytes de l'intervalle aptien supérieur-albien inférieur de la coupe du Jebel Majoura.  
 A : *Clavator harrisii zavialensis* B : *Atopochara trivolis trivolis*  
 C : *Porochara maxima*.

### **3. OBJECTIFS DES TRAVAUX**

L'objectif principal de ce projet est de réviser et de mettre à jour la cartographie géologique des dépôts continentaux de la Tunisie du Trias au Quaternaire.

Ce projet permet aussi d'établir un nouveau support paléontologique à la cartographie géologique basé, essentiellement, sur les charophytes et les ostracodes. Il comporte également des études lithostratigraphiques, biostratigraphiques, sédimentologiques et isotopiques basées sur des analyses de terrain et de laboratoire. Cette approche est complétée par des analyses pétrographiques, séquentielles, tectoniques et géochimiques afin de caractériser les discontinuités majeures des dépôts continentaux de la Tunisie et de mettre en évidence les facteurs de contrôle des événements émersifs.

Ce projet favorise entre autres, d'une part l'élaboration de l'Atlas des Charophytes de la Tunisie et d'autre part l'élaboration de la charte stratigraphique des dépôts continentaux de la Tunisie.

### **PROGRAMME DES TRAVAUX 2021 ET PERSPECTIVES**

Le programme 2021 comporte les actions suivantes :

- Poursuite des travaux de terrain dans les zones 5 et 6, avec levé de coupes géologiques dans la chaîne des Chotts, Tunisie centrale et méridionale réparties sur les cartes géologiques comme illustré dans le tableau ci-dessous. Cette démarche permettra de dater avec la méthode des charophytes les faciès continentaux non datés avec précision lors des levés de ces cartes.



| Cartes géologiques                   | Thématique                                                                                                         | Région              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Sbeïtla-Kasserine<br>(mise à jour)   | Datation isotopique et identification des dépôts continentaux de l'Albien inférieur                                | Tunisie Centrale    |
| Kairouan-Haffouz<br>(mise à jour)    | Prospection et Caractérisations stratigraphiques et sédimentologiques des dépôts continentaux tertiaires           |                     |
| Hamma-Bir Rekeb<br>(mise à jour)     | Prospection et Caractérisations stratigraphiques et sédimentologiques des dépôts continentaux Wealdiens et éocènes | Chaine des Chotts   |
| Ghoumrassen-Douirat<br>(mise à jour) | Datation et Caractérisations stratigraphiques et sédimentologiques des dépôts continentaux Jurassiques.            | Tunisie Méridionale |

- Traitement des échantillons et Datation des microfossiles de Charophytes et d'ostracodes des coupes citées et photographie au microscope électronique (M.E.B) dans les laboratoires de Vienne.
- Etude sédimentologique et analyse séquentielle des dépôts continentaux et margino-littoraux.
- Reprise des préparatifs du huitième Symposium international sur les Charophytes (prévu pour mars 2020) qui a été reporté à l'an 2021 en raison de la pandémie Corona-19.
- Préparation des nouvelles brochures et annonces du Symposium, acceptation des nouveaux formulaires d'inscription, résolution des problèmes d'inscriptions annulées et demandes de remboursement des frais d'inscription et de logement déjà payées.
- Activation et réalisation d'accords scientifiques avec des experts nationaux et étrangers impliqués dans le projet.
- Stage de formation aux laboratoires de Vienne sur les techniques de datations isotopiques par Strontium

## **DIRECTION DE L'INVENTAIRE ET DE L'EXPLORATION MINERALE**

**SOUS-DIRECTION GEOPHYSIQUE ET GEOCHIMIE**

**SOUS-DIRECTION DES ROCHES INDUSTRIELLES  
ET DES SUBSTANCES UTILES**

**SOUS-DIRECTION DES SUBSTANCES MINIERES**

**SOUS-DIRECTION : PROJET DE LA COUVERTURE  
GEOPHYSIQUE PAR GRAVIMETRIE AU SOL DE LA  
TUNISIE**



## **SOUS DIRECTION GEOPHYSIQUE ET GEOCHIMIE**

*Service Géophysique*

*Service Géochimie*

**Sous Direction Géophysique et Géochimie****Service Géophysique****ETUDES TACTIQUES**

Les principaux travaux programmés en 2021 porteront sur :

- La prospection géophysique tactiques sur des cibles choisies ou des permis miniers.
- La couverture gravimétrique stratégique,
- L'entretien des bases gravimétriques et,
- Les prestations de services sur demande.

**A- LA PROSPECTION GEOPHYSIQUE TACTIQUE**

Les travaux de géophysique tactique prévus au cours de l'exercice 2021 intéressent la région de KHZARA (Extrême Nord tunisien) et les deux permis de sable siliceux du 6<sup>ème</sup> groupe de Faïd Aïffa et Kaalat Bel Rhaoui (Gouvernorat de Zaghuan).

**I- LA REGION DE KHZARA****1- INTRODUCTION**

L'interprétation des résultats de la campagne de prospection géochimique stratégique des feuilles à 1/50000 de Ghardimaou et de Fernana fait ressortir une importante anomalie en (Pb-Zn-As-Sb-Cu) bien contrastée et structurée couvrant la région de KHZARA. Cette anomalie, non liée à des indices miniers dans ses parties Est et Nord-est, couvre dans sa partie ouest l'indice de Jebel El Hafer (Pb-Zn) et les anciens gîtes miniers d'Oued Maaden (Pb-Zn-Cu-As-Hg-Sb) et de Thuburnic (Mn-Fe) ; (Figure 1).

La mise en évidence de cette zone anormale dans un tel contexte lithologique, à priori favorable, est probablement très prometteuse.

**2- CADRE GEOLOGIQUE**

La région de KHZARA fait partie de la zone des nappes de charriages, encore appelée zone du volcanisme, qui couvre l'extrême nord tunisien (Figure 2).

La zone des nappes est caractérisée par la présence d'un magmatisme bimodal (acide puis basique) à haut potentiel métallique pour des métaux, autres que les métaux de base (Hg, As, Sb, métaux nobles). Elle est marquée, également par la présence d'un important accident de

[illegible]

**Figure 1 : Carte des anomalies Pb-Zn de la région de KHZARA**

### 3- LIMITES GÉOGRAPHIQUES

Vu la grande superficie couverte par la zone d'intérêt (47472 Ha soit environ 474 Km<sup>2</sup>), les travaux projetés peuvent être entrepris dans le cadre d'une autorisation de prospection.

Les limites du périmètre de cette autorisation de prospection sont définies par les dix sommets indiqués dans le tableau ci-après (Coordonnées UTM Carthage, zone 32, Tunisie).

*Sommets et numéros de repères du périmètre de la zone d'étude*

| Sommets | Numéro de repères | Système UTM Carthage |             |
|---------|-------------------|----------------------|-------------|
|         |                   | X-UTM (m)            | Y-UTM (m)   |
| أ       | 178.766           | 444167,9313          | 4049549,447 |
| ب       | 182.766           | 448091,7642          | 4049524,878 |
| ت       | 182.768           | 448103,8239          | 4051524,669 |
| ث       | 186.768           | 452026,7369          | 4051501,89  |
| ج       | 186.772           | 452049,0462          | 4055501,164 |
| ح       | 190.772           | 455969,3793          | 4055480,174 |
| خ       | 190.780           | 456010,4081          | 4063478,172 |
| د       | 204.780           | 469719,3191          | 4063418,753 |
| ذ       | 204.762           | 469655,861           | 4045422,577 |
| ر       | 198.762           | 463769,1766          | 4045445,317 |
| ز       | 198.756           | 463743,9874          | 4039447,301 |
| س       | 178.756           | 444102,6232          | 4039551,548 |
| أ       | 178.766           | 444167,9313          | 4049549,447 |



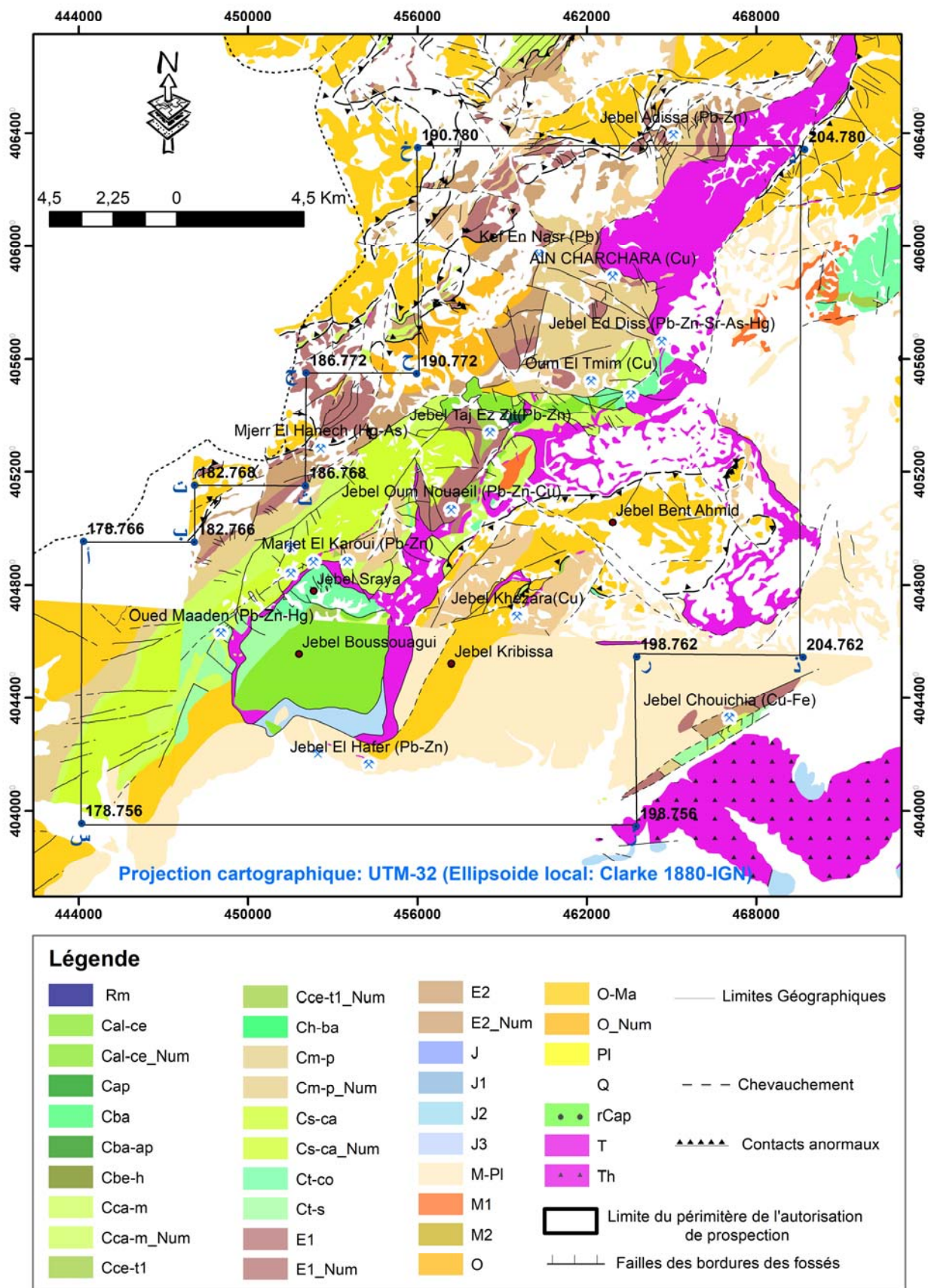


Figure 2 : Cadres géographique et géologique de la zone d'intérêt (Région de KHZARA)



#### **4- NATURE DES TRAVAUX**

Les travaux projetés comporteront cinq volets (Tableau ci-dessous) :

- Synthèse des travaux réalisés sur la région (Géologie, géophysique, géochimie, sondages miniers, etc.) afin de mieux appréhender la structure et d'en juger de sa prospectivité,
- Implémentation d'une base de données regroupant toutes les informations relatives aux données géophysiques, géochimiques et autres travaux entrepris dans la région,
- Contrôle géologique,
  - Campagne de géochimie semi stratégique de type stream sediment adéquate à la nature des minéralisations. Les sites potentiels feront l'objet d'une géochimie sol et roche,
  - Etude méthodologique d'orientation afin de choisir les méthodes géophysiques les plus adéquates pour la zone d'étude,
- Campagne de géophysique et,
- Traitement et interprétation des données.

#### **5- DUREE DES TRAVAUX**

La durée prévisionnelle du projet est de 3 ans (2021 à 2023).

#### **7- RESULTATS ESCOMPTEES**

Les travaux prévus serviront pour la valorisation et la promotion des potentialités minérales de la zone d'intérêt à travers une identification et une caractérisation des zones potentielles

L'objectif principal est de faire connaître les principaux sites potentiels qui sont susceptibles à donner lieu à des projets industriels.

#### **8- DOCUMENTS A FOURNIR**

Rapport d'opportunité comportant :

- Une synthèse bibliographique,
- Cartes et documents de synthèses géophysique et géochimique de la zone étudiée,
- Modèle géologique et,
- Zones potentielles susceptibles à donner lieu à des projets industriels.

## **A.2. PERMIS DU 6<sup>ème</sup> GROUPE « FAÏD AÏFFA » et « KAALAT BEL RHAOUI »**

### **1. NATURE DES TRAVAUX**

Il s'agit d'une étude géophysique de détail sur les deux permis de sable siliceux du 6ème groupe de Faïd Aïffa et Kaalat Bel Rhaoui (Gouvernorat de Zaghoun) en vue de définir l'épaisseur de la couche sableuse et de proposer éventuellement, en synergie avec les données géologiques, une campagne de sondages miniers carottés afin de statuer sur le potentiel en sables siliceux des deux secteurs.

### **2. OPPORTUNITES**

La prospection géophysique par tomographie électrique permet de mieux appréhender la structure géologique en subsurface des deux secteurs, en particulier, d'étudier les variations des épaisseurs des séries de sables siliceux. Une estimation des réserves géologiques dans les deux permis sera possible par application des méthodes géophysiques.

### **3. PRESENTATION DU PROGRAMME**

#### **a) Définition**

Il s'agit de :

- Identifier l'épaisseur de la série de sables siliceux,
- Elaborer une carte d'iso-épaisseur,
- Implantation, éventuellement, des sondages miniers carottés.

#### **b) Limites géographiques**

Les travaux prévus au cours de l'exercice 2021 intéresseront les deux permis miniers de sable siliceux du 6ème groupe de Faïd Aïffa et Kaalat Bel Rhaoui (Gouvernorat de Zaghoun).

### **4. OBJECTIF DES TRAVAUX**

Ces travaux vont permettre :

- Une meilleure connaissance des structures sub-affleurantes en relation avec la série sableuse, afin, d'orienter les sondages prévus sur les deux permis
- Une estimation exhaustive des zones potentielles.

## **5. PROGRAMME DES TRAVAUX**

La réalisation de ces objectifs passe par l'exécution des études géophysiques de détail par méthodes électriques, traitement des données et élaboration de rapport d'opportunité.

## **6. RESULTATS ESCOMPTEES**

Les résultats escomptés au terme de ces travaux couvrent :

- L'évaluation et la délimitation des séries de sables siliceux,
- L'élaboration de cartes d'iso-épaisseur et,
- Estimation des réserves géologiques dans les deux permis.

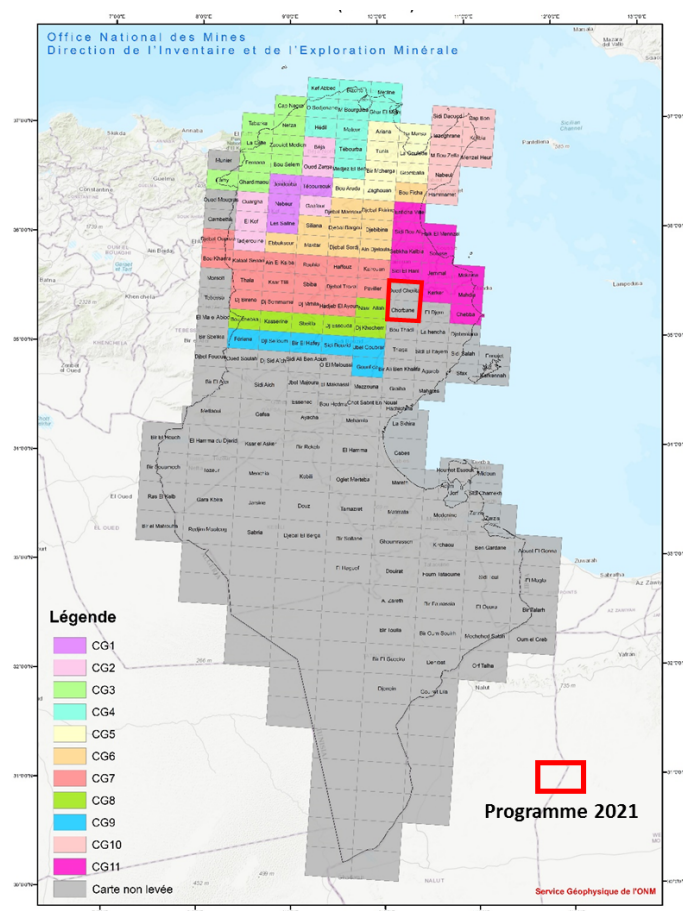
## **7. DOCUMENTS A FOURNIR**

- Rapport d'interprétation des données géophysiques et,
- Cartes interprétatives des épaisseurs de la série de sable siliceux.

## **B- LA COUVERTURE GRAVIMETRIQUE STRATEGIQUE**

La campagne gravimétrique (CG11), objet de la couverture de la plateforme orientale de la Tunisie (Le Sahel), compte les 14 coupures à 1/50 000 suivantes : Enfidhville, Sidi Bou Ali, Halk El Menzel, Sebkha Kelbia, Sousse, Sidi El Hani, Jemmal, Moknine, Oued Cherita, Kerker, Mahdia, Chorbane, El Jem et Chebba, soit une superficie d'environ 5000 km<sup>2</sup>. Ainsi, 6500 stations de mesure sont prévues (Figure 2).

Les travaux réalisés, au cours de la campagne CG11, ont intéressé les feuilles à 1/50000 d'Enfidha, Sidi Bou Ali, Halk El Mennzel, Sebkha El Kalbia, Sousse, Sidi El Hénî, Jemmel, Moknine, Mahdia et Chebba.



**Figure 2 - Etat d'avancement de la couverture gravimétrique de la Tunisie**

L'acquisition des mesures gravimétriques et topographiques d'éventuel reliquat de la feuille à 1/50 000 de Kerker et des coupures à 1/50 000 d'Oued Cherita et de Chorbane feront partie du programme de l'année 2021. Ces mesures s'intégreront dans la couverture gravimétrique régionale du Sahel et dans l'identification des anomalies associées aux structures profondes susceptibles de présenter des potentialités en ressources naturelles.

## **C- ENTRETIEN ET MAINTENANCE DU RESEAU DE BASES GRAVIMETRIQUES**

### **1. INTRODUCTION**

Le réseau de bases gravimétriques de l'ONM réalisé durant les neuf (09) campagnes gravimétriques entrepris depuis 1997 (CG1 à CG9) comporte 318 bases réparties sur 76 coupures à 1/50 000.

### **2. OBJECTIF**

Entretenir le réseau de bases gravimétriques pour faciliter la prospection sur terrain en cas de contrôle des anomalies géophysiques décelées lors de la couverture gravimétrique stratégique et répondre aux besoins des travaux tactiques demandés par les tiers.

### **3. PRESENTATION**

Il s'agit de la poursuite des travaux d'entretien du réseau de bases gravimétriques. Le programme, au cours de l'exercice 2021, intéresse la Tunisie centrale qui totalise 136 bases, il comporte :

- Inventaire des 136 bases (Campagnes CG6, CG7, CG8 et CG9).
- Entretien et maintenance de ces bases (reconstruction et liaison gravimétrique).

### **4. DELAIS D'EXECUTION**

La durée prévisionnelle des travaux est de trois (03) ans (2021-2023).

### **5. MOYENS HUMAINS ET MATERIEL**

- 01 Géophysicien,
- 01 Topographe dans le cas de création d'une nouvelle base,
- 02 Manœuvres lors de la construction des bases détruites,
- GPS Navigateur,
- GPS Ashtech Promark 800,
- Gravimètre (en cas de liaison).

## **Sous Direction Géophysique et Géochimie**

### **Service Géochimie**

## **LES ETUDES TACTIQUES**

Les travaux du Service Géochimie portent essentiellement sur :

- A)** La prospection géochimique,
- B)** Les études d'impacts des anciens districts miniers sur l'environnement,
- C)** Les potentialités en sel de la Tunisie.

### **A- LA PROSPECTION GEOCHIMIQUE**

La prospection géochimique constitue l'un des outils pour la valorisation du potentiel minéral du pays. Elle forme avec les données gîtologiques, géologiques et géophysiques l'input nécessaire des travaux de synthèse afin de comprendre le mode de mise en place des concentrations minérales à l'échelle régionale et évaluer le contenu géochimique des sols. Elle contribue, avec les autres disciplines, à la promotion minière et à la l'évaluation des impacts négatifs associés à l'environnement, l'aménagement du territoire et l'agriculture.

Les travaux prévus au cours de l'exercice 2021 intéressent **la région de KHZARA (Extrême Nord tunisien)** retenue sur la base des résultats de la campagne de prospection géochimique stratégique (Importante anomalie en Pb-Zn-As-Sb-Cu bien contrastée et structurée).

### **I- NATURE DES TRAVAUX**

- Procéder à une étude méthodologique d'orientation afin de choisir la méthode de prospection géochimique la plus adéquate pour la zone d'étude,
- Campagne de prospection géochimique,
- Traitement et interprétation des données et,
- Elaboration d'une base de données, rapports et documents cartographiques synthétiques.

### **II- DUREE DES TRAVAUX**

La durée prévisionnelle des travaux est de trois (03) ans (2021-2023).

### **III- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les travaux prévus au cours de l'exercice 2021 comportent les opérations suivantes :

- Campagne de prospection géochimique,
- Traitement et interprétation des données et,

#### **IV- RESULTATS ESCOMPTEES**

L'exploration géochimique de détail permet, avec la géologie et la géophysique, de procéder à la valorisation du potentiel minéral de la zone, en particulier de détecter, éventuellement, les zones prometteuses.

#### **V- DOCUMENTS A FOURNIR**

- Cartes et documents de synthèse géochimique de la zone étudiée.
- Modélisation géologique en superposant les données géochimiques, géologiques et géophysiques.

#### ***B- ETUDE DE L'IMPACT DES DECHETS MINIERES SUR L'ENVIRONNEMENT***

Le bassin versant de l'Oued Mellègue, situé au Nord-ouest de la Tunisie, renferme de nombreuses mines de plomb, zinc, fer, strontium, fluor, barium et phosphates (Figure 3). Seule la mine de Jerissa (Fe) est encore en activité. Les rejets de ces mines pourraient présenter des effets néfastes sur l'environnement. En effet, les études les plus récentes montrent la présence de teneurs élevées en éléments traces potentiellement toxiques (Pb, Zn, Cd, Hg, As) autour des haldes abandonnées, suite à la dispersion et aux pertes dans les sols agricoles voisins et dans le réseau hydrographique (MLAYAH et al. 2011).

Les travaux prévus au cours de l'exercice 2021 intéressent les mines de Jerissa (encore en activité) et de Jebel Slata (abandonnée) situées dans la région d'El Kef.

#### **I- PRESENTATION DES DEUX MINES**

Les mines de Jerissa et de Jebel Slata (Gouvernorat d'El Kef) font partie du bassin versant de l'Oued Mellègue, un des affluents de l'Oued Medjerda (Figure 3).

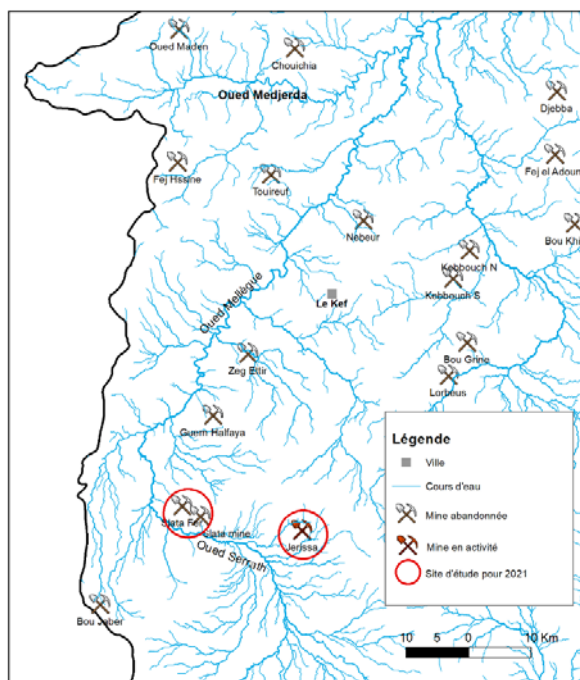
La mine de fer de Jebel Jerissa est située à 50 km au Sud de la ville d'El Kef et à 215 km du Tunis. L'exploitation du fer à Jérissa remonte au début du XIXe siècle. La minéralisation est constituée d'hématite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), sidérite ( $\text{Fe}_2\text{CO}_3$ ) et accessoirement, de magnétite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) et de pyrite ( $\text{FeS}_2$ ). Autour de la mine, on distingue de grandes quantités de stériles qui risquent d'être dispersés en aval sous l'action des facteurs naturels et anthropiques.

Le Jebel Slata est situé au Sud-ouest de la ville d'El Kef à quelques kilomètres de la frontière tuniso-algérienne. Il constitue l'un des massifs aptiens de la région. Il est formé par deux crêtes, celle de Sidi Amor Ben Salem d'orientation NS culminant à la côte 1103) et celle de Slata fer d'orientation EW qui culmine à la côte 962. Le Jebel Slata est caractérisé par des concentrations métallifères sous forme de fer et de plomb- Zinc-barytine.



## II- NATURE DES TRAVAUX

Il s'agit d'un échantillonnage géochimique Stream (sédiments d'oueds) et sol au voisinage de l'ancienne mine et analyse des éléments polluants tels que : Pb, Hg, Sn, As, Sb, etc., en vue d'étudier l'impact des rejets miniers sur l'environnement.



**Figure 3 - Localisation des sites miniers programmés pour l'exercice 2021**

## III- OBJECTIFS DES TRAVAUX

Ces travaux vont permettre :

- une amélioration des critères d'orientation des études futures et,
- une exploration exhaustive des aires polluées.

## IV- PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux consistent à :

- diagnostic de la situation,
- visites de terrain et collecte d'échantillons,
- analyses chimiques, traitement des données et,
- élaboration d'un rapport.

## V- RESULTATS ESCOMPTES

Les résultats escomptés, au terme de ces travaux, consistent à :

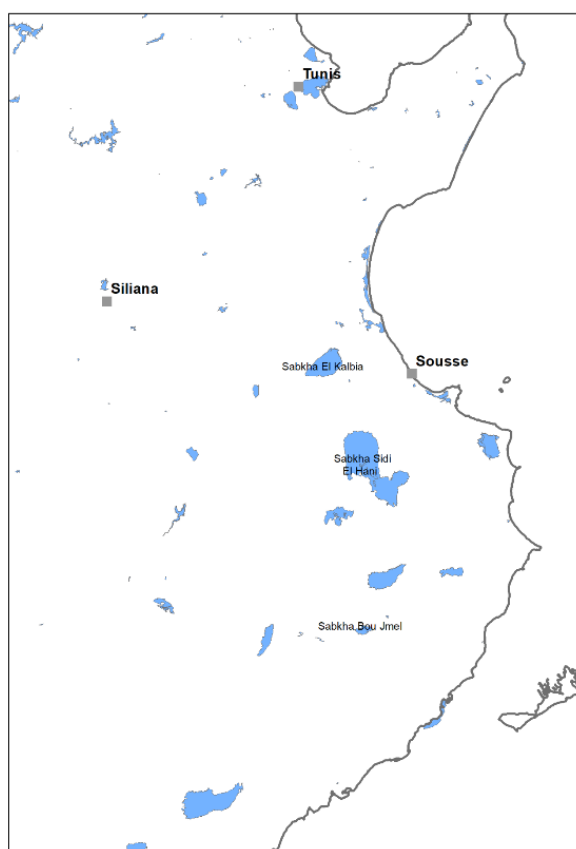
- un inventaire géochimique exhaustif de l'ancien site minier et,
- l'évaluation et la délimitation des aires de pollution par les éléments nocifs.

## VI- DOCUMENTS A FOURNIR

- Rapport relatif au diagnostic sur le bassin versant d'Oued Medjerda,
- Cartes des aires polluées et,
- Alimentation de la base de données géochimique.

## C- LES POTENTIALITES EN SEL DE LA TUNISIE

Le Sahel tunisien est marqué par la succession de nombreuses dépressions paraliques et endoréiques qui ont des intérêts économiques importants puisqu'elles pourraient renfermer des réserves importantes en saumures susceptibles d'être utilisées pour la production de sels (Figure 4).



**Figure 4 - Carte des Sebkhas du Sahel tunisien**

## I.OBJECTIFS DES TRAVAUX

Afin de valoriser ces dépressions, l'ONM a engagé une campagne de recherche dont les principaux objectifs peuvent se résumer comme suit :

- Inventorier les différentes sebkhas du Sahel tunisien,
- Déterminer les modalités de fonctionnement de ces sebkhas,
- Déterminer les caractéristiques chimiques de certaines saumures contenues dans les sebkhas en vue d'une possible exploitation salière,

- Créer un système d'information géographique intégrant les différentes données relatives aux sebkhas.

## **II. PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les travaux consistent à :

- Etude bibliographique,
- Visites de terrain et collecte d'échantillons,
- Analyses chimiques, traitement des données et,
- Rapport d'opportunité.

## **III. RESULTATS ESCOMPTEES**

Les résultats escomptés, au terme de ces travaux, consistent à :

- Un inventaire géochimique,
- Evaluation de la potentialité de ces sebkhas.

## **IV. DOCUMENTS A FOURNIR**

- Rapport,
- Cartes géochimiques,
- Alimentation de la base de données géochimique.



## **SOUS DIRECTION DES ROCHES INDUSTRIELLES ET SUBSTANCES UTILES**

*Service Inventaire*

*Service Prospection*

**Sous Direction des Substances Utiles et Roches Industrielles**

*Service Inventaire*

**PROMOTIONS DES POTENTIALITES DES ROCHES  
INDUSTRIELLES ET DES SUBSTANCES UTILES DANS LES  
GOUVERNORATS**

**1- NATURE DES TRAVAUX**

Afin de stimuler l'investissement privé pour la création de nouveaux projets dans les régions de la Tunisie. Ces journées permettent la valorisation et de promotion des potentialités en roches industrielles et substances utiles dans chaque gouvernorat :

Les travaux consistent à promouvoir les potentialités en roches industrielles et substances utiles dans chaque gouvernorat, par la réalisation des journées de sensibilisation et d'information sur les potentialités en roches industrielles et substances utiles.

Il s'agit de présenter les travaux d'inventaires pour chaque gouvernorat :

- La carte des roches industrielles et substance utiles à l'échelle 1/200 000 ;
- Le rapport de synthèse ;
- Les fiches techniques des sites potentiels et ;
- Les possibilités d'investissement.

**2- OPPORTUNITES**

Les travaux d'inventaire des roches industrielles et substances utiles du territoire national ont été achevés. Ces travaux ont été couronnés par 21 rapports détaillés (grand Tunis groupe dans un seul rapport) et 21 cartes à l'échelle 1/200 000.

L'ensemble des sites potentiels recensés par les opérations de l'inventaire des 24 gouvernorats s'élève à plus de 612 sites (toutes substances confondues).

**3- PRESENTATION DES TRAVAUX**

Les travaux intéressent l'ensemble du pays :

Chaque gouvernorat fera l'objet de :

- Présentation sur les potentialités de chaque gouvernorat et ;
- Réalisation d'un dépliant qui résume les informations sur les potentialités de chaque gouvernorat.

#### 4- OBJECTIFS DES TRAVAUX

L'objectif principal des travaux de stimuler l'investissement privé pour la création de nouveaux projets pour la valorisation des potentialités en roches industrielles et substances utiles dans chaque gouvernorat.

#### 5- RESULTATS ESCOMPTEES

- Sensibilisation des investisseurs et les décideurs des potentialités des roches industrielles et des substances utiles de leur gouvernorat et,
- Stimuler l'investissement dans ce secteur

| GOVERNORAT   | CARBONATE | ARGILE    | SABLE     | GYPSE     | Total      |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| GABES        | 19        | 7         | 2         | 2         | 30         |
| GAFSA        | 25        | 11        | 8         | 6         | 50         |
| KEBILI       | 20        | 3         | 2         | 2         | 27         |
| MEDENINE     | 8         | 4         | 0         | 0         | 12         |
| TATAOUINE    | 12        | 3         | 3         | 2         | 20         |
| TOZEUR       | 9         | 3         | 1         | 0         | 13         |
| <b>Total</b> | <b>93</b> | <b>31</b> | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>152</b> |

#### 6- DUREE DU PROJET ET PALNNG

La durée prévisionnelle du projet est de 3 ans (2019 à 2021).

Au cours de l'exercice 2021, les travaux vont intéresser le Nord-est et l'Est du pays et les Gouvernorat d'El Kef, Kasserine et Jendouba.

| Opération                                           | 1 <sup>er</sup> trimestre | 2 <sup>ème</sup> trimestre | 3 <sup>ème</sup> trimestre | 4 <sup>ème</sup> trimestre |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Nord-est (Grand Tunis, Nabeul, Bizerte et Zaghouan) |                           |                            |                            |                            |
| Sahel et Sfax (Monastir, Sousse, Mahdia et Sfax)    |                           |                            |                            |                            |
| Gouvernorat d'El Kef                                |                           |                            |                            |                            |
| Gouvernorat de Kasserine                            |                           |                            |                            |                            |
| Gouvernorat de Jendouba                             |                           |                            |                            |                            |

**Sous Direction des Substances Utiles et Roches Industrielles***Service Inventaire***PERMIS DE RECHERCHE DU 6ème GROUPE D'ARGILES SMECTITIQUES "EL HAMRI" (GOUVERNORAT DE GABES)****1- INTRODUCTION**

Dans la région de Gabès, des gisements avec des ressources de smectites ont été identifiés pour une éventuelle exploitation, principalement dans la région de Aidoudi et Romana. Les gisements de Aidoudi sont exploités commercialement depuis plusieurs années. Il s'agit d'argiles d'âge coniacien-santonien (formation Aleg). Cet ensemble, épais de plus de 100 m, affleure tout autour du massif de Jebel Aïdoudi. Il s'agit d'argiles grises à vertes avec de rares intercalations de calcaires argileux surtout à la base. Cette série devient monotone avec prédominance d'argiles feuilletées de couleur verte vers le sommet. Ces argiles présentent une extension importante avec une épaisseur de 80 m à Jebel Aïdoudi pour atteindre plus de 100m à Jebel Romana. Les travaux menés par l'ONM en 2016 montrent que ces argiles sont constituées principalement de smectite (80 %) associée à la kaolinite et l'illite. L'analyse chimique montre que les oxydes prédominants sont ( $\text{SiO}_2$  : 48,5%), ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 18%) et ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 6%). Ces résultats, certes insuffisants pour porter un jugement objectif sur les potentialités de ce prospect, constituent un apport important sous réserve que ces spécificités ne se limitent pas aux seuls échantillons analysés.

**2- NATURE DES TRAVAUX**

Pour une meilleure évaluation des potentialités en argiles smectitiques dans la région de Gabès, tant en quantité qu'en qualité, ces argiles doivent faire l'objet d'études plus approfondies basées sur une caractérisation physico-chimique (dosage des éléments majeurs, capacité d'échange cationique, plasticité et surface spécifique), minéralogique (diffraction aux rayons x, spectroscopie infra-rouge à transformée de Fourier) et des essais de purification afin de statuer sur la qualité de ces argiles et leurs domaines d'utilisation.

**3 - OPPORTUNITE**

Le site d'el Hamri a été retenu pour la qualité de ses argiles qui montrent des caractéristiques minéralogiques permettant de constater la prédominance des minéraux argileux de type Smectite dans l'argile brute. Conformément à la composition chimique de  $\text{SiO}_2$  (43,5-48,9%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (13,4-18,7%),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , (6%) et des teneurs faibles en  $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ , ces argiles étaient appropriées pour une meilleure investigation.



Compte tenu de ces résultats et du contexte géologique, ce gisement doit faire l'objet d'études plus approfondies (Géologie, caractérisation chimique et granulométrique et essais de traitement) afin de statuer sur le potentiel réel de ce site.

#### **4- PRESENTATION DES TRAVAUX**

Le permis de recherche des mines du 6<sup>ème</sup> Groupe « EL HAMRI » est sollicité par l'Office National des Mines pour les argiles smectitiques « bentonites ». Le choix du périmètre a été guidé par les résultats d'analyses prouvés au cours de l'inventaire des potentialités en substances utiles du gouvernorat de Gabès.

Pour mener à bien ce projet, une étude approfondie doit se faire :

- Reconnaissance géologique du secteur (Cartographie et levés de coupes),
- Levés topographiques,
- Travaux miniers (tranchées et sondages), échantillonnage et analyses aux laboratoires complétés par les essais semi-industriels,
- Identification des zones cibles présentant un fort contenu en Smectite avec des réserves importantes.

#### **5- OBJECTIFS VISES**

L'objectif principal des travaux consiste à l'obtention d'une concession d'exploitation sur le permis de recherche en question.

#### **6- DUREE DU PROJET**

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2021 à 2023).

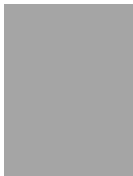
#### **7- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les travaux de recherche projetés par l'Office National des Mines (2021-2023) sur ce permis comporteront (Tableau ci-après) :

- Reconnaissance de la situation foncière du secteur d'étude,
- Levés topographiques couvrant tout le secteur
- Etude géologique détaillée comportant une cartographie au 1/10.000 appuyée par des coupes sérieées,
- Choix, implantation et supervision des travaux miniers (tranchées, excavations par Pell mécanique et sondages mécaniques carottés),
- Echantillonnage (d'orientation et serré) pour caractérisation physico-chimique et minéralogique :
  - Analyses chimiques :  $Pf$  à  $1000^\circ$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $TiO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $SO_3$  et  $Cl^-$ .

- Analyses minéralogiques par diffraction aux rayons x,
  - Essais géotechniques : indice de gonflement-plasticité et,
  - Essai de purification.
- Etude d'impact,
  - Etude technico-économique,
  - Rapport final

*Travaux envisagés (2021-2023)*

| TRAVAUX                                                                     | 2021                                                                               | 2022                                                                                | 2023                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Etude géologique (cartographie et levés de coupes)                          |   |                                                                                     |                                                                                      |
| Levés topographiques à 1/5000 et/ou 1/2000                                  |  |                                                                                     |                                                                                      |
| Analyses physico-chimiques<br>Analyses minéralogiques<br>Essai géotechnique |  |  |                                                                                      |
| Travaux miniers (tranchées et Sondages carottés 100 m)                      |                                                                                    |  |                                                                                      |
| Essai de purification                                                       |                                                                                    |                                                                                     |  |
| Etude d'impact                                                              |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
| Etude technico-économique                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
| Rapport final                                                               |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |

Le programme des travaux pour l'année 2021 consiste à :

- Prospection de terrain (cartographie du site et levés de coupes),
- Levés topographiques,
- Echantillonnage de surface et analyses physico-chimique et minéralogique des échantillons prélevés

| Opération (Travaux)                                 | 1 <sup>er</sup><br>trimestre | 2 <sup>ème</sup><br>trimestre | 3 <sup>ème</sup><br>trimestre | 4 <sup>ème</sup><br>trimestre |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Etude géologique (cartographie et levés de coupes)  |                              |                               |                               |                               |
| Levés topographiques,                               |                              |                               |                               |                               |
| Analyses chimiques, minéralogiques et géotechniques |                              |                               |                               |                               |

**Sous Direction des Substances Utiles et Roches Industrielles****Service Inventaire**

**PERMIS DE RECHERCHE DU 6<sup>EME</sup> GROUPE  
DE CARBONATE DE CALCIUM "JEBEL KHARROUBA"  
(GOUVERNORAT DE GABES)**

**1- INTRODUCTION**

La région de Gabès présente nombreux affleurements calcaires attribués au Crétacé supérieur ; Santonien - Campanien inférieur occupant de vastes étendues. Ces calcaires, affleurant largement au niveau de Jebel Kharrouba, correspondent essentiellement à des calcaires crayeux blancs, souvent grossiers. Il s'agit de bancs de calcaires gréseux fossilifères, formant des entités massives organisées en épaisses barres de plus de 10 m d'épaisseur, qui affleurent sporadiquement, souvent en lentilles pluri-décamétriques.

Le site de Jebel Kharrouba présente des réserves importantes en calcaire pur de teneur variant de 54,98 à 55,90 % CaO soit 98,50 à 99,80% CaCO<sub>3</sub>.

**2- NATURE DES TRAVAUX**

Pour une meilleure évaluation des potentialités en calcaires dans la zone cible, tant en quantité qu'en qualité, ces calcaires doivent faire l'objet d'études plus approfondies basées sur une caractérisation physico-chimique (dosage des éléments majeurs, indice de blancheur, calcimétrie) et des essais de classification afin de statuer sur la qualité de ces calcaires et leur conformité comme source de carbonate de calcium.

**3 - OPPORTUNITE**

Le site de Jebel Kharrouba a été retenu pour la qualité de ses calcaires qui montrent un degré de pureté élevé « CaCO<sub>3</sub>>99% » lui confère l'aptitude d'être utilisé comme carbonate de calcium. Contenu de ce résultat préliminaire, ce site de calcaire doit faire l'objet d'une étude plus approfondie (caractérisation physico-chimique, minéralogique et essai de classification) afin de trancher sur la qualité concrète de ces calcaires.

**4- PRESENTATION DES TRAVAUX**

Le projet intéresse le site de Jebel Kharrouba (Délégation d'el Hamma - Gouvernorat de Gabès). Ce gisement de calcaire a fait l'objet en 2020 d'une demande de permis de recherche du 6<sup>ème</sup> groupe couvrant une superficie de 35 Km<sup>2</sup>. L'objectif visé est d'obtenir le droit d'exploitation (une concession des mines) sur ce gisement de carbonate de calcium.

Le choix du périmètre a été guidé par les résultats d'analyses prouvés au cours de l'inventaire des potentialités en substances utiles du gouvernorat de Gabès. Compte tenu ces résultats, une étude approfondie sur ce site est programmée.

## **5- OBJECTIFS VISES**

L'objectif principal des travaux consiste à l'obtention d'une concession d'exploitation sur le permis de recherche de Jebel el Kharrouba.

## **6- DUREE DU PROJET**

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2021 à 2023).

## **7- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les travaux projetés par l'ONM (2021-2023) sur ce permis comporteront (Tableau ci-après) :

- Etude de la situation foncière du secteur d'étude ;
- ❖ Levés topographiques du secteur ;
- ❖ Etude géologique détaillée comportant une cartographie à 1/10.000 appuyée par des coupes sérieées ;
- ❖ Choix, implantation et supervision des travaux miniers (tranchées, sondages mécaniques carottés) ;
- ❖ Echantillonnage (d'orientation et serré) des travaux miniers pour caractérisation physico-chimique :
  - Analyses chimiques : Pf à 1000°, CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, MnO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub> et Cl-. D'autres éléments traces pénalisants (Pb, Zn, As, Ba, Cd, Sr) seront analysés.
  - Indice de blancheur ;
  - Analyses minéralogiques par diffraction aux rayons X et ;
  - Essai de classification granulométrique.
- ❖ Essai semi-industriel ;
- ❖ Etude d'impact ;
- ❖ Etude technico-économique ;
- ❖ Identification des zones cibles pour l'exploitation présentant un degré de pureté  $\geq 99\%$  avec des réserves importantes et ;
- ❖ Rapport final.

**Travaux envisagés (2021-2023)**

| TRAVAUX                                                                                         | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Etude géologique (cartographie et levés de coupes)                                              |      |      |      |
| Levés topographiques à 1/5000 et/ou 1/2000                                                      |      |      |      |
| Analyses chimiques<br>Analyses minéralogiques<br>Indice de Blancheur<br>Essai de classification |      |      |      |
| Travaux miniers (Sondages carottés_300 m)                                                       |      |      |      |
| Essai de traitement                                                                             |      |      |      |
| Essai semi-industriel                                                                           |      |      |      |
| Etude d'impact                                                                                  |      |      |      |
| Etude technico-économique                                                                       |      |      |      |
| Rapport final                                                                                   |      |      |      |

Le programme des travaux pour l'année 2021 consiste à :

- Prospection de terrain (cartographie du site et levés de coupes) ;
- Levés topographiques ;
- Echantillonnage de surface et analyses physico-chimique et minéralogique des échantillons prélevés.

| Opération (Travaux)                                                                           | 1 <sup>er</sup> trimestre | 2 <sup>ème</sup> trimestre | 3 <sup>ème</sup> trimestre | 4 <sup>ème</sup> trimestre |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Etude géologique (cartographie et levés de coupes)                                            |                           |                            |                            |                            |
| Levés topographiques,                                                                         |                           |                            |                            |                            |
| Analyses chimiques, Analyses minéralogiques<br>Indice de Blancheur et Essai de classification |                           |                            |                            |                            |



## **SOUS DIRECTION DES SUBSTANCES MINIERES**

*Service Inventaire et Exploration*

*Service Etudes Métallogéniques*

*Service Carothèque*

**Sous Direction Des Substances Minières***Service Etudes Métallogéniques*

## **CARTE NUMÉRIQUE INTERACTIVE A 1/500 000 DES GITES MINÉRAUX DE LA TUNISIE**

**1- PRESENTATION DU PROJET**

Le projet d’élaboration de la carte numérique interactive des gîtes minéraux de la Tunisie s’étend sur tout le territoire national. Il sera fondé en utilisant la base numérique de la carte des gîtes minéraux de la Tunisie à l’échelle 1/500.000. Cette dernière a été élaboré en se basant sur la compilation des données (travaux développés et résultats acquis), la numérisation sur des fonds géologiques à 1/200.000 de l’ensemble des gîtes et indices miniers et enfin le traitement sur Arc Gis de toutes les données (figure 1).

**2- OPPORTUNITES**

Le regain d’intérêt pour les substances minérales métalliques nécessite une meilleure connaissance des potentialités du sous-sol du pays et ce à travers une cartographie gîtologique à la fois actualisée et prévisionnelle. Selon cette démarche, la carte des gîtes minéraux à 1/500.000 a été élaboré afin d’illustrer l’effort de reconnaissance et d’exploration développé depuis une quarantaine d’années sur les quatre principales zones minières de la Tunisie (zone du volcanisme, zone des dômes, province fluorée et Tunisie centrale) et de regrouper tous des données dans un seul ouvrage consultable "la carte à 1/500.000 des gîtes minéraux de la Tunisie".

Dans la démarche de l’ouverture sur le monde numérique et afin de faciliter l’accès aux données, l’élaboration d’une carte numérique des gîtes et indices miniers avec des fonctionnalités de consultation interactives s’impose. Les fonctionnalités de cette application consistent en la recherche d’une ou plusieurs gîtes répondant à un certain nombre de critères ou bien d’effectuer des recherches sur la base géographique en exploitant le SIG (Système d’Information Géographique). Cette application sera développée en utilisant un environnement open source :

- Toutes les données, que ce soit d'un index ou d'une table, sont stockées dans un ensemble de pages dont la structure est identique. Ces pages figurent dans les fichiers et dans postGreSQL, chaque table est représentée par au moins un fichier, voire plusieurs s'il y a des index.
- Les données seront partagées à travers le serveur cartographique **Geoserver**.
- L’application sera construite autour la bibliothèque **OpenLayers**.



### 3- NATURE DES TRAVAUX

L'essentiel des travaux consiste à :

- Conception d'une base de données SIG sur la base de l'inventaire des différents gîtes et indices miniers réalisés,
- Convertir les données (les tableaux, les cartes, les syntaxes, les légendes, les définitions, etc.) qui ont servis pour la carte des gîtes minéraux de la Tunisie à l'échelle 1/500.000 afin de les adapter à la base numérique projetée,
- Créer une base interactive comme support numérique pour la visualisation et l'interrogation de la carte,
- Elaboration d'une application de consultation interactive de la carte gîtes de la Tunisie.

### 4- OBJECTIF DES TRAVAUX

L'objectif principal des travaux est doter le pays d'une carte des gîtes minéraux interrogeable et explorable. Ainsi les travaux s'articulent sur la conception d'une base de données minière (SIG) sous forme d'une carte numérique des gîtes et indices miniers avec des fonctionnalités de consultation interactives. Ce projet consiste au développement d'une application de consultation des gîtes minier (recherche sur la base de critères alphanumériques et géographiques). La carte numérique des gîtes et indices miniers permet de :

- Rechercher un ou plusieurs gîtes répondant à un certain nombre de critère ou bien d'effectuer des recherches sur la base de localisation géographique (Nom, géologie, type de minéralisation, Gouvernorat, délégation, superficie, réserve, etc.),
- Trier une liste selon n'importe quelle colonne, l'éditer et l'exporter sous tous types de formats,
- Sélectionner n'importe quels gîtes et de visualiser la fiche signalétique correspondante. Elle permet aussi de visualiser les résultats de cette recherche, géographiquement, sur la carte et d'afficher les documents associés (photos, rapport, plan d'exploitation, etc.),
- Naviguer dans la carte et de visualiser les gîtes existantes dans une zone donnée. La délimitation de la zone peut se faire via des zooms successifs ou en renseignant le Gouvernorat, la délégation ou une zone définie par un rectangle tracé de manière interactive sur la carte ou des coordonnées (Xmin, Xmax, Ymin, Ymax) saisie à l'écran.

Les gîtes sont alors positionnées sur la carte et il est possible de visualiser la liste alphanumérique correspondante ou bien de sélectionner une d'elles et de visualiser les données la concernant (fiche signalétique).

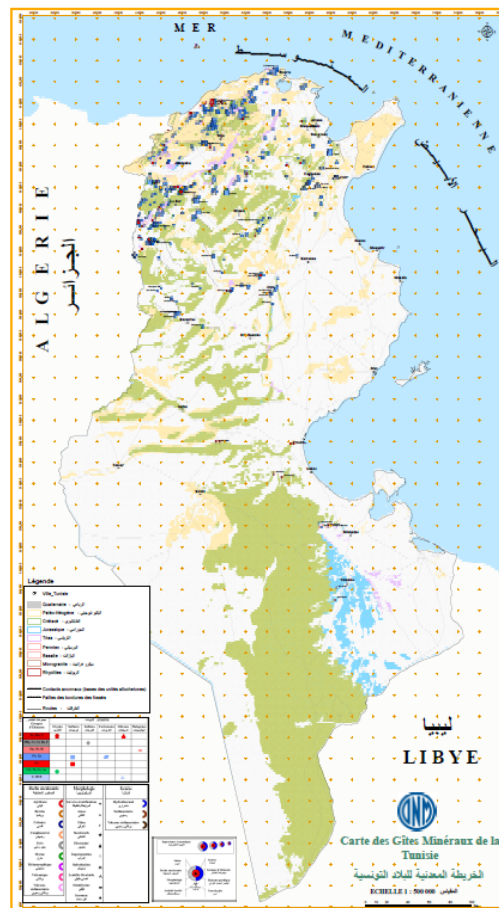


Figure 1. Carte provisoire des gîtes minéraux de la Tunisie 1/500.000

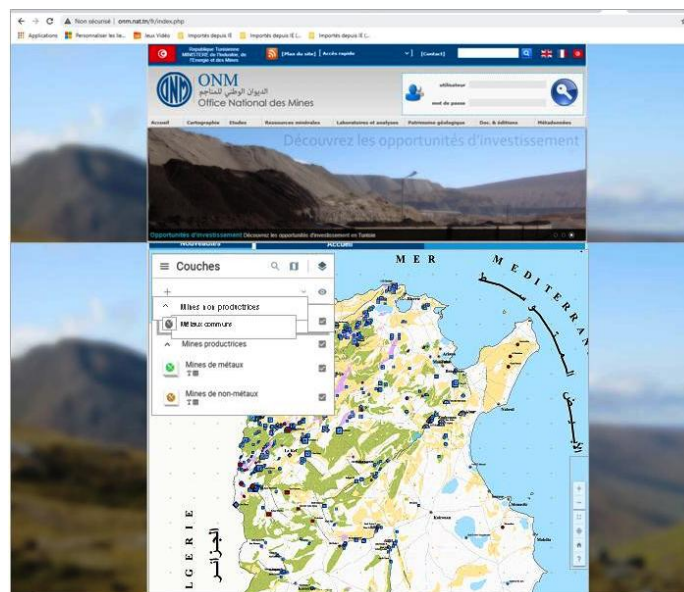


Figure 2 - Carte interactive des gîtes minéraux de la Tunisie

## **5- DUREE DU PROJET**

La durée du projet est de 3 ans (2021-2023).

## **6- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Au cours des exercices précédents, une carte des gîtes minéraux (échelle 1/500.000) a été élaborée sur Arc Gis pour l’ensemble du pays.

Les travaux projetés comporteront les opérations suivantes :

- Convertir les données déjà existantes afin de les adapter au nouveau projet (fichiers, tables, textes, figures, etc.),
- Préparer la plateforme qui va supporter tous les données avec un partenaire spécialisé dans ce domaine,
- Injecter les données (cartes, tableaux, textes, etc.) dans la plateforme,
- Préparer un guide d’utilisation de la plateforme,
- Insertion de la plateforme sur le site de l’Office.

Cette plateforme fera l’objet de mise à jours à chaque fois où il y’aura des modifications ou d’autres données sont fournies.

## **7- APPORT TECHNIQUE ET RESULTATS ESCOMPTES**

- Présenter une nouvelle approche pour la présentation d’une carte des gîtes minéraux permettant un accès à distance aux données.
- Adopter les nouvelles technologies pour atteindre une large gamme de public (personnels de l’Office, investisseurs nationaux et internationaux dans le domaine minier, décideurs, chercheurs, etc.).

## **8- DOCUMENTS A FOURNIR**

- Une carte numérique des gîtes minéraux de la Tunisie avec des fonctionnalités de consultation interactives.
- - Un guide d’utilisation de la plateforme numérique et interactive de la base de données et de la carte numérique des gîtes minéraux de la Tunisie.

**Sous Direction Des Substances Minières**

## **PERMIS DE RECHERCHE DES MINES DU 3<sup>ème</sup> GROUPE "JEBEL FEJ LAHDOUN"**

**1- PRESENTATION DU PROJET**

De nombreux indices miniers sont répertoriés dans la région de Fej Lahdoum (Bou Dherouaya, Zone Lutétienne, Dar N'hal Nord, Dar N'hal Sud, etc.). L'activité extractive a intéressé, essentiellement, le gîte de Dar N'Hal Nord.

Le permis de recherche de substances minérales du 3<sup>ème</sup> groupe "*Jebel Fej Lahdoum*", intéresse les extensions immédiates du permis de "*Fej Lahdoum*", couvrant l'ancienne concession de la mine de Fej Lahdoum et détenu en association par l'Office National des Mines et la société anglaise North Africa Mining and Minerals Limited BVI (NAMM).

**2- OPPORTUNITES**

La structure de Fej Lahdoum appartient à la zone des diapirs et/ou des dômes (Atlas tunisien septentrional) où les potentialités minérales liées aux diapirs de sel triasique sont largement prouvées. Les minéralisations à Zn-Pb-Fe-Ba-Sr (Cu), liées aux dômes triasiques, sont exprimées en amas stratoïdes et en colonnes au sein de l'enveloppe des diapirs et dans la zone de contact Trias-couverture (les formations bréchiques de type "Cap-rock"). Le caractère économique des minéralisations plumbo-zincifères décelées par sondages mécaniques (Maghreb Minerals) au niveau de la zone de contact Trias-Crétacé (en dehors de l'ancienne concession de la mine de Fej Lahdoum) confirme le potentiel métallifère de cette zone. Toutefois, le caractère ponctuel des sondages ne permet pas de statuer définitivement sur ce secteur.

**3- OBJECTIFS VISES**

L'objectif principal des travaux consiste à faire le bilan des travaux réalisés sur la zone du permis et d'évaluer ses potentialités en Pb-Zn.

**4- NATURE DES TRAVAUX**

Il s'agit de synthétiser les travaux réalisés sur l'ensemble de l'ancien district minier de Fej Lahdoum, mettre en place une base de données comportant toutes les informations relatives aux sondages exécutés et tester par sondages mécaniques carottés l'aval pendage et les extensions latérales de la zone de contact Trias-Crétacé qui constitue le faisceau minéralisé en Pb-Zn.

## 5- DUREE DU PROJET

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2019 - 2021 : période de validité du 2<sup>ème</sup> renouvellement du permis).

## 6- PROGRAMME DES TRAVAUX

Après avoir achevé les travaux de terrain (Géologie, campagne de micro-gravimétrie), les travaux projetés pour 2021 comporteront une campagne de sondages mécaniques carottés (600 à 700 mètres) visant à tester la zone de contact Trias-Crétacé (Réceptacle des minéralisations). Les sondages, jugés positifs, feront l'objet d'un échantillonnage systématique pour analyses chimiques (Pb, Zn).

**Tableau I : Travaux prévus (2019-2021) sur le permis de Jebel Fej Lahdoum.**

| TRAVAUX                                                                               | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Travaux de géophysique (micro-gravimétrie).                                           |      |      |      |
| Préparation du cahier des charges relative aux travaux de sondages et Appel d'Offres. |      |      |      |
| Travaux de sondages (600 à 700 m).                                                    |      |      |      |
| Analyses chimiques (Pb, Zn).                                                          |      |      |      |
| Rapport d'opportunité.                                                                |      |      |      |



**Sous Direction Des Substances Minières**

## **PERMIS DE RECHERCHE DES MINES DU 3<sup>ème</sup> GROUPE**

### **"HAMMAM ZRIBA-JEBEL GUEBLI"**

**1- PRESENTATION DU PROJET**

La province Fluorée tunisienne (Dorsale jurassique) regroupe 47 gîtes et/ou indices miniers dont le potentiel économique est, essentiellement, fluo-barytique (F-Ba-Sr) auquel peuvent s'y ajouter des sulfures de Plomb, de Zinc et de Fer dans des proportions très faibles (2 à 3%). Les concentrations minérales, de type sécant, sont représentées, pour l'essentiel, par des poches karstiques. Elles sont en relation avec une inconformité régionale intra et supra-Jurassique et encaissées par des calcaires construits à para-construits extrusifs d'âge Jurassique supérieur (F. Oust et F. Ressay).

Le permis de recherche de substances minérales du 3<sup>ème</sup> groupe "Hammam Zriba-Jebel Guebli" (Gouvernorat de Zaghouan) couvre la structure de Jebel Guebli et l'ancienne mine de Hammam Zriba.

**2- OBJECTIFS VISES**

L'objectif principal des travaux consiste à faire le bilan des travaux réalisés sur la région minière de Hammam Zriba et Jebel Guebli et d'évaluer ses potentialités en (CaF<sub>2</sub>, BaSO<sub>4</sub>, SrSO<sub>4</sub>, Pb, Zn).

**3- NATURE DES TRAVAUX**

Il s'agit de synthétiser les travaux réalisés sur le district minier de Hammam Zriba - Jebel Guebli, implémenter une base de données comportant toutes les informations relatives aux sondages exécutés et tester par sondages mécaniques carottés les extensions éventuelles de la zone minéralisée.

**4- DUREE DU PROJET**

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2019 - 2021 : Période de validité du 2<sup>ème</sup> renouvellement du permis).

**5- PROGRAMME DES TRAVAUX**

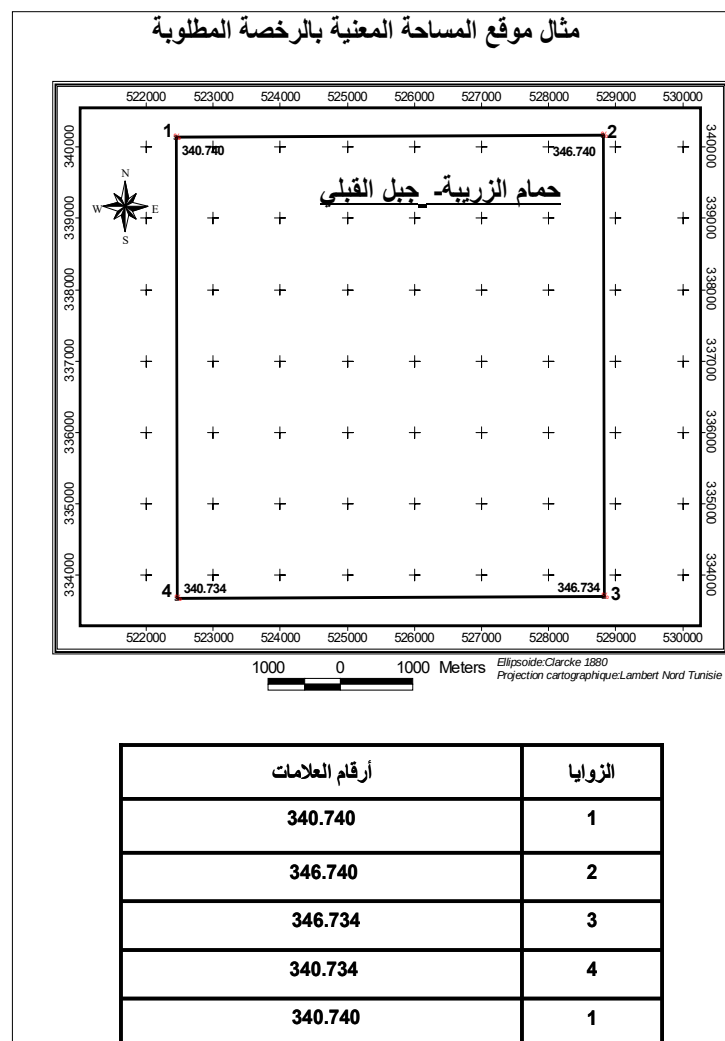
Après avoir achevé les travaux de terrain (Géologie, campagne de micro-gravimétrie), les travaux projetés pour 2021 comporteront une campagne de sondages mécaniques carottés (200 à 250 mètres) visant à tester la zone d'inconformité (Réceptacle des minéralisations).

Les sondages, jugés positifs, feront l'objet d'un échantillonnage systématique pour analyses chimiques ( $\text{CaF}_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Zn}$ ).

*NB : la campagne de sondage est tributaire de l'étude préliminaire (APS) en cours concernant la réalisation d'un barrage dans la région de Hammam Zriba, engagée par le ministère de l'agriculture.*

Tableau 1 : Travaux prévus (2019-2021) sur le permis de "Hammam Zriba-Jebel Guebli".

| TRAVAUX                                                                                                | 2019 | 2020 | 2021 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Elaboration d'une base de données                                                                      |      |      |      |
| Travaux de géophysique (micro-gravimétrie)                                                             |      |      |      |
| Préparation du cahier des charges relative aux travaux de sondages et Appel d'Offres.                  |      |      |      |
| Travaux de sondages (200 à 250m).                                                                      |      |      |      |
| Analyses chimiques ( $\text{CaF}_2$ , $\text{BaSO}_4$ , $\text{SrSO}_4$ , $\text{Pb}$ , $\text{Zn}$ ). |      |      |      |
| Rapport d'opportunité.                                                                                 |      |      |      |



*Sous Direction Des Substances Minières*

## **GESTION DE L’INFORMATION RELATIVE AUX SONDAGES (CAROTHEQUE CENTRALE DE SIDI REZIG)**

### **1- INTRODUCTION**

Dans le but de suivre l’évolution sur le plan aménagement des carothèque à l’échelle international, un projet relatif à la carothèque centrale de l’ONM à Zidi Rezig a été lancé afin d’avoir un bâtiment sécurisé accueillant plus de 50 Km linéaires de carottes de sondages.

Ce projet repose sur les variantes suivantes :

- Gestion du Patrimoine Géologique et Minier : Chaque opération tel que réhabilitation, sciage, ou encore étalage des caisses à carottes des sondages doit être contrôlé et maîtrisé. Cette organisation va permettre une gestion sans faille de ce patrimoine.
- La sécurité et la confidentialité : un accent particulier est apporté sur les notions de sécurité et de confidentialité.
- Les équipements : des engins de manutentions de type chariots élévateurs, des machines-outils (scie disque à diamant, etc.), une station photo (banc photo) et une binoculaire composent un équipement technique nécessaire à notre activité.
- La réhabilitation : la réhabilitation permet une réorganisation complète d’un patrimoine géologique et minier, des données informatisées sûres et protégées, des caisses neuves pour un conditionnement propre et un archivage uniforme.

### **2- NATURE DES TRAVAUX**

Les travaux consistent à :

- Aménagement des locaux de stockage et d’exposition à Sidi Rezig (Tunis),
- Classement des sondages représentatifs des différents prospects et gisements,
- Etablissement des fiches d’information pour ces forages, consultations, etc.
- Elaboration d’une base de données regroupant toutes les informations relatives aux sondages et,
- Réception de nouveaux sondages (opérateurs miniers, cimenteries, etc.), sciage, échantillonnage et stockage.

### **3- OPPORTUNITES**

Vu le nombre important de sondages miniers carottés réalisés par l’ONM et autres opérateurs miniers (plus de 150.000 mètres linéaires de carottes) et l’importance que revêt ce type



d’information dans la reconnaissance des structures géologiques et des minéralisations qui leur sont associées, l’ONM a aménagé depuis 1999 une carothèque nationale à Sidi Rezig (Tunis). Celle-ci servira à rassembler les sondages réalisés lors des campagnes de prospection réalisées en Tunisie, à conserver, gérer et valoriser l’Information géologique et minière de profondeur, nécessaire et indispensable à toute action de promotion des potentialités du sous-sol.

#### **4- PRESENTATION DU PROJET**

Il s’agit de réaménager la carothèque centrale de Sidi Rezig afin de mieux préserver la richesse géologique et minière. Cette opération consiste à l’organisation, au classement et à l’informatisation des données relatives aux sondages classés afin de mettre en place une base de données bien structurée, accessible et opérationnelle pour une meilleure gestion de l’information du sous-sol tunisien.

#### **5- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

Les objectifs des travaux consistent à :

- Sauvegarder le patrimoine sondages et constituer une archive relative aux sondages les plus représentatifs des prospects et gisements de la Tunisie,
- Travailler sur la sécurité des lieux et à la préservation des carottes miniers,
- Assurer une bonne gestion et une meilleure exploitation de ces informations de profondeurs et les mettre à la disposition des opérateurs et prometteurs miniers opérants en Tunisie par la mise en place d’une base de données bien structurée, et
- Apporter des avantages durables aux chercheurs et aux opérateurs œuvrant en Tunisie et favoriser le développement économique de l’industrie minière.

#### **6- PROGRAMME DES TRAVAUX EN 2021**

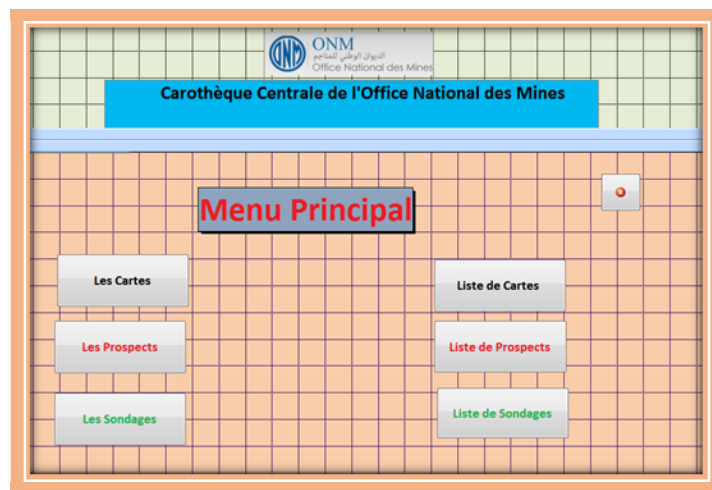
- Etablissement des fiches de sondages qui sont indispensables pour l’implémentation de la base de données « sondages »,
- Poursuivre le réarrangement des vitrines de la salle d’exposition des roches industrielles,
- Le reclassement des produits de roches industrielles et les doter d’un code à barres.

#### **7- RESULTATS ESCOMPTEES**

- Mettre à niveau la carothèque centrale pour conserver, gérer et valoriser l’information géologique et minière de profondeur,
- Mettre à niveau la salle d’exposition des produits des sites potentiels en roches industrielles.
- Implémentation d’une base de données bien structurée et accessible afin d’assurer une meilleure gestion de l’information géo-scientifique relative au sous-sol tunisien.



Vues panoramique de la carothèque centrale (A)  
et de la salle d’exposition des roches industrielles (B).



Structuration de la base de données

**Sous Direction Des Substances Minières**

*Service Numérisation des données géologiques et minières.*

**POTENTIALITES MINERALES DE LA DORSALE  
JURASSIQUE TUNISIENNE  
APPORT DE LA TECTONIQUE DANS LA MISE EN PLACE DES  
CONCENTRATIONS MINERALES**

**1- NATURE DES TRAVAUX**

Le but de ce projet consiste à procéder à une analyse structurale détaillée et poussée qui consiste à une analyse quantitative et qualitative de la fracturation et une cartographie détaillée des failles potentielles aux alentours des anciens gisements et indices miniers inventoriés dans la province fluorée tunisienne.

**2- OPPORTUNITES**

Malgré leur abondance relative, les travaux réalisés et les résultats acquis sur les gîtes et indices miniers dans la dorsale jurassique tunisienne demeurent encore très fragmentaires et nécessitent plus de compilation et d’actualisation en profitant des nouvelles méthodologies et techniques.

Les travaux entrepris ne permettent pas de proposer un modèle structural et gîtologique complet sans le corréliser avec les structures régionales reconnues dans les pays voisins ou dans la Méditerranée.

**3- PRESENTATION DU PROJET**

La Tunisie fait partie de la province minérale d’Afrique du Nord. L’essentiel des concentrations métalliques se situent en Tunisie plissée.

Outre les deux métallotectes (Trias et magmatisme néogène), le facteur tectonique n’est pas à négliger puisque de nombreux indices et gisements montrent un alignement préférentiel. C’est le cas de la dorsale jurassique dont les importantes concentrations de fluorine et les rares expressions de mercure (cinabre : HgS) semblent traduire une origine profonde des métaux véhiculés à travers les grands accidents (Accident de Zaghouan) ; (Figures 1 et 2).

Le présent projet vise essentiellement la caractérisation du système de failles fertiles en tant que vecteurs des indices et gîtes miniers majeurs dans la dorsale tunisienne. En plus, une cartographie détaillée de la fracturation avec ses différents ordres au sein des structures

principales et des zones limitrophes d'un gîte ou indice minier peut aboutir à mieux comprendre les facteurs contrôlant la minéralisation dans cette zone potentielle.

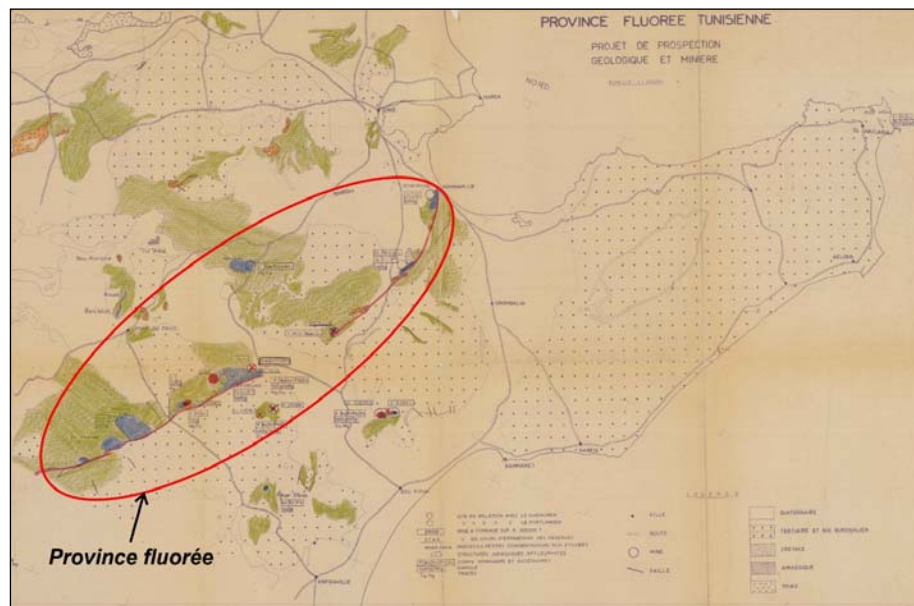


Figure 1 : Répartition spatiale des gîtes minéraux le long de la faille de Zaghouan

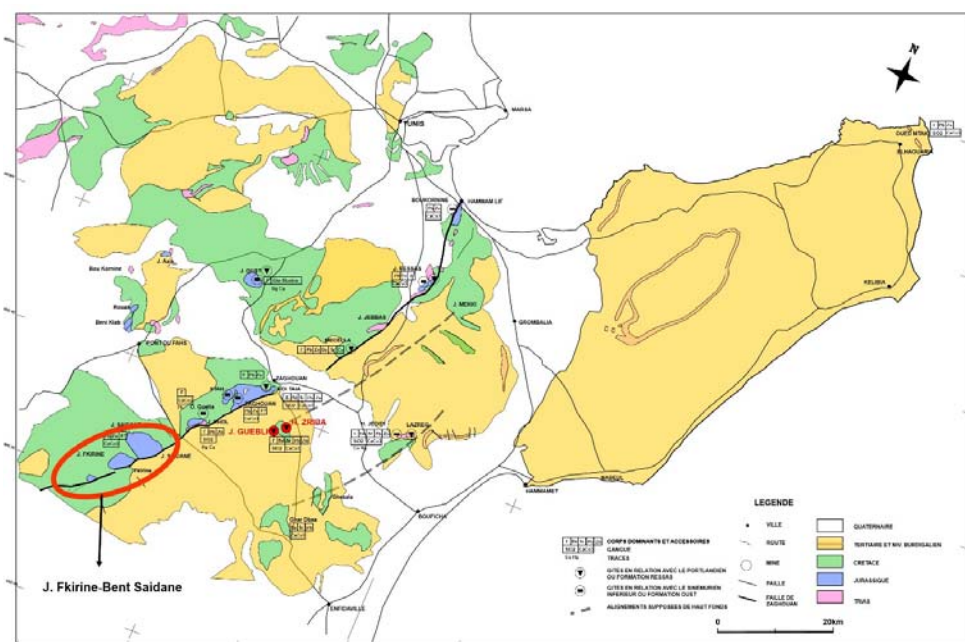


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude sur un extrait de la carte à 1/200 000 des gîtes et indices miniers de la province fluorée

#### **4- TRAVAUX PROJETES**

Le programme des travaux consiste à :

- Prospection de terrain, description des structures géologiques et levé cartographique de détail de la fracturation aux environs de l'indice minier en question et réalisation de sa carte structurale locale,
- Caractériser chaque réseau de failles et de fractures (type, direction, pendage, pitch) et déduire le régime de contrainte locale responsable de cette fracturation,
- Mise en place d'un Système d'Information Géographique (SIG) englobant toutes les données recueillies sur terrain (tectoniques, coordonnées GPS, informations géologiques, gîtologiques, etc.),
- Elaboration des cartes structurales par gîte et indices miniers, décrivant les linéaments structuraux majeurs porteurs ou potentiellement fertiles en minéralisation,
- Compiler et synthétiser les données spatiales et récoltées sur terrain.

#### **5- DUREE DE PROJET**

La durée du projet est de trois ans (2021-2023).

#### **6- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les travaux programmés en 2021 couvrent les structures de Jebel Fkirine et Bent Saidane (Figure 2). Ils consistent à :

- Préparation d'un rapport de synthèse incorporant les résultats des travaux antérieurs (géologie, gîtologie, sondage miniers, géophysique, etc.)
- Prospection de terrain comportant des études quantitative et qualitative de la fracturation dans les deux secteurs sa relation avec la mise en place de la minéralisation.

**Sous Direction Des Substances Minières**  
**Service Inventaire et Exploration**

## **LES RESSOURCES EN FER DE LA TUNISIE : ENJEUX ET PERSPECTIVES**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

Les indices, gîtes et gisements de Fer de Tunisie sont répartis dans quatre domaines structuraux différents :

- L'Atlas tellien à unités allochtones et magmatisme tertiaire ;
- L'Atlas septentrional à diapirs ;
- La plateforme carbonatée à massifs aptiens et ;
- L'Atlas méridional.

Les études entrepris sur le Fer depuis plusieurs décennies constituent, d'une part, un guide sur les potentialités en Fer du pays et, d'autre part, une documentation de base pour le lancement de nouveaux projets.

### **2- OPPORTUNITÉ**

Les travaux envisagés consistent à examiner les différents sites en exploitation (Phase I) et d'identifier d'autres sites potentiels en Fer susceptibles de remplacer les sites en épuisement et de soutenir le tissu économique du pays (Phase II)..

### **3- PRÉSENTATION**

#### **a) Définition**

Ce projet comporte deux phases :

- Une première phase qui présente principalement l'état général des gîtes et indices de Fer (identification et analyse). Elle consiste à faire une analyse de la situation actuelle du secteur du Fer qui sera présentée sous forme d'une fiche d'identification pour chaque site et d'une carte de synthèse numérique liée à une base de données sémantique,
- Une deuxième phase relative aux perspectives du secteur à travers une identification et une caractérisation des sites potentiels. Elle consiste à effectuer un inventaire des sites potentiels et une étude sommaire de chaque site sur les différents aspects qui intéressent le secteur du Fer.

#### **b) Limites géographiques :**

Le projet couvre l'ensemble du pays avec principalement les régions à tradition minière (Le Nord et le Centre du pays)..



#### 4- DUREE DES TRAVAUX

La durée prévisionnelle du projet est de 3 ans (2021 à 2023).

#### 5- OBJECTIFS

Avec l'indépendance du pays (1956), le secteur minier a constitué un des leviers de l'économie tunisienne avec, notamment, la mine de Jerissa pour le Fer. Cette activité extractive a été à la base d'une industrialisation diversifiée : El Fouledh (1965) pour le fer.

L'industrie minérale extractive en Tunisie se limite aujourd'hui aux seuls gîtes de fer de Jerissa (1.5 million de tonnes à 45% Fe Hématite et 1 million de tonnes à 40% Fe Sidérite) et de Tamera (9 millions de tonnes à 42% Fe) dont la production a connu ces dernières années une chute sensible.

L'objectif principal est de faire connaître les principaux sites potentiels en Fer de la Tunisie qui sont susceptibles à donner lieu à des projets industriels afin d'encourager les opérateurs miniers tunisiens et étrangers à investir dans ce domaine et de permettre ainsi d'enrichir le tissu industriel du pays.

#### 1- RESULTATS ESCOMPTEES

- Un inventaire exhaustif des indices et gîtes de Fer en Tunisie ;
- Une compilation exhaustive des travaux réalisés ;
- Elaboration d'une carte thématique ou de synthèse des ressources en Fer par zone à tradition minière à l'échelle 1/200 000 à partir des cartes géologiques à 1/50 000. Cette carte constitue un support de base et un document d'aide à la décision.



Mine de Jerissa : (A) Vue panoramique ; (B) Carrière d'exploitation



Ancienne mine de Fer de Dhoughria  
(Réserves : 1.5 million de Tonnes à 30% Fe)



Filon de fer à gangue barytique (Jebel  
Hadida - Nebeur)

**Sous Direction Des Substances Minières****PERMIS DE RECHERCHE DES SABLES SILICEUX DU 6<sup>ème</sup> GROUPE  
"FAÏD AÏFFA" (GOUVERNORAT DE ZAGHOUAN)****1- INTRODUCTION**

Les sables en Tunisie peuvent être utilisés, autre le bâtiment et le génie civil, dans plusieurs domaines industriels : La verrerie, l’électrometallurgie, la chimie, la fibre de verre, la filtration, les abrasifs, etc. Vu l’importance que revêt la valorisation de ces matériaux dans le développement régional et national (Création de projets industriels), il est nécessaire de développer des études spécifiques, localisées et détaillées (réserves qualité, traitement et essai semi industriels). L’objectif est de mettre à la disposition des opérateurs publics et privés des données dont la fiabilité est aussi proche que possible de leurs besoins.

**2- NATURE DES TRAVAUX**

Les travaux d’inventaire des substances utiles réalisés par l’Office National des Mines ont permis de présélectionner de nombreux sites de sables siliceux jugés favorables à la prospection. Le prospect de Faïd Aïffa (Gouvernorat de Zaghouan), objet du permis de recherche de sable siliceux du 6ème groupe, est l’un de ces sites (Figure 1). Des études de détails sont programmées sur ce permis afin d’évaluer le potentiel en sable siliceux de ce secteur, de caractériser ces matériaux et de définir un schéma de traitement, en vue de préparer un sable de qualité industrielle.

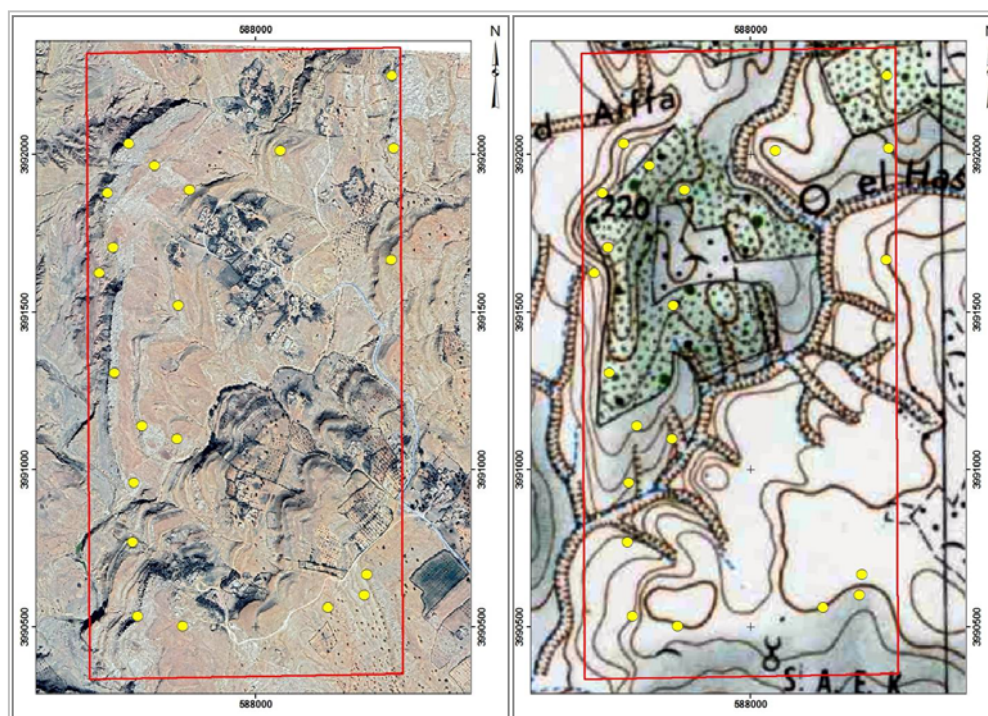
**3 - OPPORTUNITE**

Le site de Faïd Aïffa a été retenu pour la qualité de ses sables qui montrent des caractéristiques chimiques d’un sable industriel pouvant être utilisé dans plusieurs domaines à condition que ces spécificités ne se limitent pas aux seuls échantillons analysés.

Les résultats des analyses chimiques confirment le caractère extra-siliceux de ce matériau avec une teneur en SiO<sub>2</sub> comprise entre 98.35 et 99.21 % et un pourcentage en Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> relativement faible (0.05 à 0.12 %). Ces valeurs peuvent être améliorées après traitement.

Compte tenu de ces résultats et du contexte géologique, cette structure doit faire l’objet d’études plus approfondies (Géologie, caractérisation chimique et granulométrique et essais de traitement) afin de statuer sur le potentiel réel de ce site en sable extra-siliceux.





**Figure 1 - Localisation du périmètre du permis " Faïd Aïffa " JORT N°10 du 04/02/2020  
(Extrait de la carte de Base « JEBEBINA » à 1/50000)**

#### **4- OBJECTIFS VISES**

L'objectif principal des travaux consiste à l'acquisition d'une concession d'exploitation de sable industriel sur le permis de recherche du 6ème groupe « Faïd Aïffa ». Cet objectif est conditionné par l'obtention d'une silice présentant un degré de pureté  $\geq$  à 99,50 % et des réserves d'au moins 30 millions de tonnes.

#### **5- DUREE DU PROJET**

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2020-2022 : Période de validité du permis).

#### **6- TRAVAUX REALISES**

Les travaux entrepris par l'ONM en 2020 comportent :

- Etude géologique détaillée comportant une cartographie au 1/10.000 (200 hectares) des séries en affleurement (nature lithologique, pendage, puissance, etc.) appuyée par des coupes sériées. Cette étude a pour but de mieux orienter les travaux postérieurs tels que l'emplacement, le nombre et la profondeur des sondages,
- Prélèvement de 50 échantillons d'orientation sur l'ensemble du permis pour une caractérisation physico-chimiques de la formation sableuse et,
- Choix de l'implantation des travaux miniers (tranchées).

## 7- PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux projetés par l'ONM (2021-2022), comporteront :

- Levés topographiques à 1/1 000 (200 hectares),
- Exécution des tranchées de reconnaissance,
- Sondages mécanique (150 m),
- Echantillonnage pour caractérisation physico-chimique :
  - ✓ Analyses chimiques : PF, SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MnO,
  - ✓ Analyse minéralogique,
  - ✓ Analyse morpho-scopique,
  - ✓ Analyse granulométrique,
  - ✓ Equivalent de sable.
- Essai pilote de traitement (classification granulométrique, lavage, attrition...etc.),
- Essai industriel,
- Etude d'impact,
- Etude technico-économique,
- Rapport d'opportunité.



**Illustration 1 - Aspect des sables extra-siliceux de la formation El Haouaria de "Faïd Aïffa"**

**Sous Direction Des Substances Minières**

## **PERMIS DE RECHERCHE DES SABLES SILICEUX DU 6<sup>EME</sup> GROUPE " KAALAT BEL RHAOUI " (GOUVERNORAT DE ZAGHOUAN)**

**1- INTRODUCTION**

En Tunisie, les sables siliceux à extra-siliceux peuvent présenter après traitement un spectre très large d'applications industrielles (verrerie, fonderie, électrometallurgie, céramique, chimie, peintures, charges minérales, fibre de verre, colles, filtration, abrasifs, etc.).

L'inventaire minéral des substances utiles et roches industrielles, réalisé par l'ONM, a permis d'identifier des zones à fort potentiel en sables siliceux dont la teneur en silice ( $\text{SiO}_2$ ) dépasse 98.5%. Ces matériaux nécessitent d'être prospectés, caractérisés et traités avant de pouvoir les utiliser dans l'industrie.

**2- NATURE DES TRAVAUX**

La région de Zaghouan présente des affleurements sableux attribués au miocène inférieur (Formations El Haouaria et Beglia). Ces sables quartzifères occupent de vastes étendues avec une puissance d'environ une centaine de mètres (Réserves très importantes). Ce sont des sables propres à très propres montrant des valeurs d'équivalent de sable variant entre 82% et 95%.

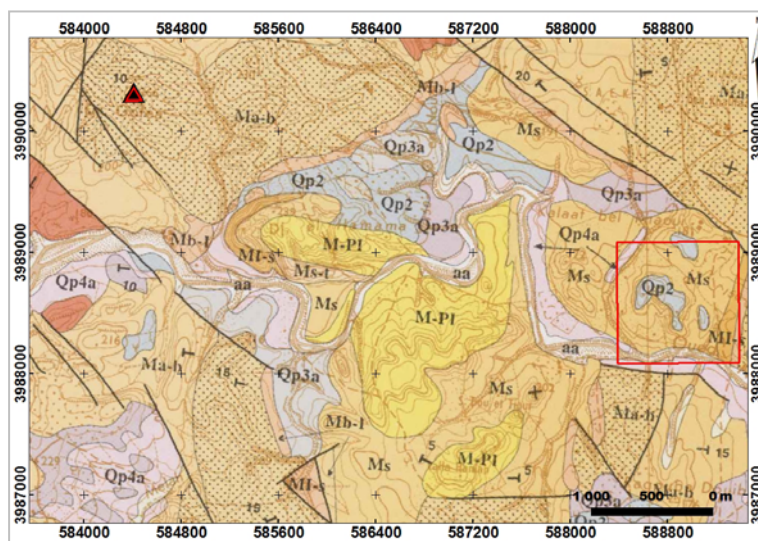
L'analyse chimique montre qu'il s'agit d'un sable extra-siliceux ( $\text{SiO}_2$  : 97.5 à 99% et  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  de l'ordre de 0.1%). Ces sables doivent faire l'objet d'un traitement spécifique afin d'augmenter sa teneur en silice, de réduire les pourcentages de toutes les impuretés en oxyde majeur et d'obtenir une granulométrie optimale pour une utilisation finale.

Le présent projet intéresse le site de sable de Kaalat Bel Rhaoui (Gouvernorat de Zaghouan), objet du permis de recherche du 6ème groupe "KAALAT BEL RHAOUI" détenu par l'ONM.

**3 – OPPORTUNITE**

Le site de Kaalat Bel Rhaoui (figure 1) a été retenu pour la qualité de ses sables qui montrent des caractéristiques chimiques d'un sable industriel pouvant être utilisé dans plusieurs domaines à condition que ces spécificités ne se limitent pas aux seuls échantillons analysés. Les résultats des analyses chimiques confirment le caractère extra-siliceux de ces matériaux avec une teneur en  $\text{SiO}_2$  supérieur à 99% et un pourcentage en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  relativement faible variant de 0.07 à 0.10 %. Ces résultats sont insuffisants pour porter un jugement objectif sur les potentialités de ce site en sable extra-siliceux. Toutefois, Compte tenu de ces résultats et du contexte géologique, cette structure doit faire l'objet d'études plus approfondies (Géologie,

caractérisation chimique et granulométrique et essais de traitement) afin de statuer sur le potentiel réel de ce site en sable extra-siliceux.



**Figure 1 - Localisation du périmètre du permis "Kaalat Bel Rhaoui" sur un extrait de la carte de Base à 1/50000 de JEBEBINA.**

#### 4- OBJECTIFS VISES

L'objectif principal des travaux consiste à l'acquisition d'une concession d'exploitation de sable industriel sur le permis de recherche du 6ème groupe « Kaalat Bel Rhaoui ». Cet objectif est conditionné par l'obtention d'une silice présentant un degré de pureté  $\geq 99,50\%$  et des réserves d'au moins 30 millions de tonnes.

#### 5- DUREE DU PROJET

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2020-2022 : Période de validité du permis).

#### 6-TRAVAUX REALISES

Les travaux entrepris par l'ONM en 2020 comportent :

- Etude géologique détaillée comportant une cartographie au 1/10.000 appuyée par des levés de coupes sérieées. Cette étude a pour but de mieux orienter les travaux postérieurs tels que l'emplacement, le nombre et la profondeur des sondages,
- Prélèvement de 30 échantillons d'orientation sur l'ensemble du permis pour la caractérisation physico-chimiques de la formation sableuse et,
- Choix de l'implantation des travaux miniers (tranchées).

#### 7- PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux projetés par l'ONM (2021-2022), comporteront :

- Levés topographiques à 1/1 000 (200 hectares),



- Exécution des tranchées de reconnaissance,
- Sondages mécanique (150 m),
- Echantillonnage pour caractérisation physico-chimique :
  - ✓ Analyses chimiques : PF, SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MnO.
  - ✓ Analyse minéralogique,
  - ✓ Analyse morpho-scopique,
  - ✓ Analyse granulométrique,
  - ✓ Equivalent de sable.
- Essai pilote de traitement (classification granulométrique, lavage, attrition...etc.),
- Essai industriel,
- Etude d’impact,
- Etude technico-économique,
- Rapport d’opportunité.

**Travaux envisagés par l’ONM (2020-2022)**

| TRAVAUX                                                                  | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| Enquête foncière                                                         | ■    |      |      |
| Etude géologique (cartographie à l’échelle 1/10 000) et levés de coupes) | ■    |      |      |
| Levés topographiques à 1/1.000                                           |      | ■    |      |
| Implantation et réalisation des tranchées et campagne d’échantillonnage  |      | ■    |      |
| Travaux de sondages carottés (100 m)                                     |      | ■    |      |
| Caractérisation physico-chimique :                                       |      | ■    |      |
| Essai pilote de traitement                                               |      | ■    |      |
| Essai industriel                                                         |      |      | ■    |
| Etude d’impact                                                           |      |      |      |
| Etude de faisabilité                                                     |      |      |      |
| Rapport final                                                            |      |      |      |



**Illustration 1 - Vues panoramiques du site de sables siliceux de Kaalat Bel Rhaoui**

*DIRECTION ANALYSES  
ET CARACTERISATIONS MINERALES*

**SOUS DIRECTION ANALYSES MINERALES**

**SOUS DIRECTION CARACTERISATIONS MINERALES**



## **SOUS-DIRECTION ANALYSES MINERALES**

*Service Analyses Chimiques*

*Service Analyses Minéralogiques*

## **Sous Direction Analyses Minérales**

Le programme technique de la **Direction Analyses et Caractérisation Minérales** s'effectue généralement en collaboration entre les deux sous-directions (Analyses Minérales et Caractérisations Minérales) :

- ✓ La partie traitements physiques des échantillons s'effectue au laboratoire de traitement des minerais de l'ONM et à l'usine pilote de Sidi-Rezig.
- ✓ La partie analyses chimiques et minéralogiques s'effectue aux laboratoires d'analyses chimiques et minéralogiques de l'ONM.
- ✓ Les projets de recherche et de rénovation s'effectuent en collaboration avec les organismes de recherches nationaux (Facultés, Instituts, et centres de recherche,...).

## **I - SOUS DIRECTION ANALYSES MINÉRALES**

Le programme Technique de l'année 2021 de cette Sous-Direction est tributaire des demandes de prestation de services (analyses chimiques et analyses minéralogiques) demandées pour les programmes des études internes de l'ONM et aussi des clients externes. En plus de ces travaux cette sous-direction continuera les actions des programmes internes de ses laboratoires.

### **I-1 : SERVICE ANALYSES CHIMIQUES**

-  Analyses chimiques des échantillons reçus soit en interne par les autres directions de l'ONM soit en externe par des Tiers.
-  Continuité des axes du projet d'accréditation :
  - \*) Approbation des procédures,  
Les procédures gestion des réactifs, gestion de matériel sont appliquer,  
Les procédures gestion du personnel, qualification du personnel maitrise des conditions environnementales (enregistrement de la température,...) seront appliquer en 2021
  - \*) Application des procédures qualité durant l'année 2021, (établir le manuel qualité, la déclaration qualité, mettre à jours les procédures sécurité dans les laboratoires, etc)
  - \*) Poursuite des travaux de validation des méthodes d'analyse des éléments chimiques de la portée d'accréditation.



Au cours de l'année 2020, nous avons commencé l'analyse de P par UV-Visible (déterminer la limite de détection et les incertitudes d'analyses de P dans les roches phosphates et les roches).

Au cours de l'année 2021 nous allons déterminer la justesse et la robustesse de la méthode d'analyse.

Valider l'analyse de Fe et Mg par SAA dans les argiles.

Valider l'analyse des métaux lourds par ICP-AES dans des silicates.

- ✚ Appliquer des méthodes d'analyses de l'élément Lithium dans divers matrices (eau, sel, sédiment, roche, ...) par ICP-AES.

Au cours de l'année 2020 nous avons analysé l'élément Lithium dans des sédiments reçus dans le cadre des analyses de comparaison inter laboratoires réalisé par Bipia les résultats sont encourageantes, pour l'analyses des eaux nous avons commencé par l'analyses des éléments majeurs (Ca, Mg, K et Na ainsi que Cl et SO<sub>4</sub>) dans les échantillons d'eau sélectionnées afin de déterminé les éléments interférents au cours d'analyses de lithium.

Pour l'année 2021 nous allons appliquer et chercher des méthodes de pré concentration sur des échantillons d'eaux thermales sélectionnées et déterminer les teneurs de lithium et interpréter les résultats obtenus et les comparer avec les résultats obtenus à partir de la bibliographie pour des travaux réalisés dans des laboratoires spécialisés dans ce type d'analyses.

- ✚ Analyse de six (06) éléments des terres rares (Nd, Ce, Sm, La, Sc, Yb) dans des échantillons de phosphates par ICP-AES.

Au cours de l'année 2020 nous avons analysé ces éléments dans des solutions synthétiques obtenues à partir des solutions mono élémentaires commercialisées dans la matrice est simplifié (eau faiblement acidifiée) ainsi que le matériau de référence BCR 32.

Pour l'année 2021 nous allons appliquer le protocole développé sur des échantillons prélevés de la région de Sra Ouertane et déterminer les teneurs de ces éléments et interpréter les résultats obtenus et les comparer avec les résultats obtenus à partir de la bibliographie pour des travaux réalisés dans des laboratoires spécialisés dans ces types d'analyses.

- ✚ Développement d'une méthode de référence pour le dosage de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dans les roches phosphatées (Comparaison entre la méthode gravimétrique et le spectrophotomètre UV-Visible).

- ✚ Recherches des nouvelles méthodes de purification des argiles.

## **I- 2 : SERVICE ANALYSES MINERALOGIQUES**

-  Les analyses minéralogiques des échantillons reçus (clients internes ONM et clients externes Tiers) par Diffraction aux Rayons X.
-  Des études minéralogiques sous lumière réfléchie.
-  Des études pétrographiques sous lumière transmise.
-  Etude morphologiques des grains de sable (localisation du fer).
-  Purification des argiles.
-  Validation des méthodes d'extraction des phases argileuses.
-  Caractérisation minéralogiques des argiles.

## ***Service Analyses Chimiques***

### **Analyses Chimiques des échantillons**

#### **1- NATURE DES TRAVAUX**

Les analyses chimiques sont l'activité primordiale du laboratoire des analyses chimiques. Ces analyses sont réalisables sur des échantillons reçus soit par les départements internes à l'ONM dans le cadre des projets soit par des organismes externes.

#### **2- PROGRAMME DES TRAVAUX**

La réalisation des analyses chimiques correspondantes aux demandes clients dans les délais prévus.

Le rattrapage des retards de l'année 2020.

#### **3- RÉSULTATS ESCOMPTES**

Amélioration du nombre d'échantillons analysés suivant les prestations demandées.

## **Analyses des terres rares**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

L'essentiel des travaux consiste à mettre en place :

- La phase pré analytique : Extraction et Séparation de six (06) éléments de terres rares (Nd, Ce, Sm, La, Sc, Yb).
- La phase analytique : Détermination de six (06) éléments de terres rares (Nd, Ce, Sm, La, Sc, Yb) dans divers matrices (eau, sel, sédiment, roche,...).

### **2- OPPORTUNITÉS**

Elargissement de la gamme des analyses réalisables au Laboratoire des Analyses Chimiques (LAC).

Adaptation aux évolutions des méthodes d'analyses récentes.

### **3- PROGRAMME DES TRAVAUX**

#### **3.1- Maitrise de la phase pré analytique**

- ✚ Mise en place d'une méthode de mise en solution adéquate aux différentes matrices.
- ✚ Mise en essai des techniques d'extraction et de séparation
- ✚ Optimisation des facteurs influençant l'extraction et la séparation

#### **3.2- Maitrise de la phase analytique**

- ✚ Poursuite du paramétrage instrumental pour les six (06) éléments de terres rares (Nd, Ce, Sm, La, Sc, Yb) par ICP-AES
- ✚ Contrôle par des MRC (Matériaux de référence certifiés)
- ✚ Détermination des teneurs de six (06) éléments de terres rares (Nd, Ce, Sm, La, Sc, Yb) dans divers matrices (eau, sel, sédiment, roche,...) par ICP-AES.

### **4- RÉSULTATS ESCOMPTES**

- ✚ Analyse de six (06) éléments de terres rares (Nd, Ce, Sm, La, Sc, Yb) dans les échantillons reçus (ONM et tiers).
- ✚ Adaptation de la technique mise en place.

## **Validation d'analyse du Lithium**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

L'essentiel des travaux consiste à mettre en place les techniques nécessaires à la détermination du lithium (extractions et analyses) dans divers matrices (eau, sel, sédiment, roche,...) par ICP-AES.

### **2- OPPORTUNITÉS**

Elargissement de la gamme des analyses réalisables au Laboratoire des Analyses Chimiques (LAC).

Etendue des axes de recherche.

### **3- PROGRAMME DES TRAVAUX**

-  Mise en place d'une méthode de préparation des échantillons.
-  Mise en place d'une méthode d'extraction.
-  Optimisation des paramètres influents.
-  Contrôle par des MRC (Matériaux de Référence Certifiés).
-  Application des méthodes d'analyse validées sur divers matrices (eau, sel, sédiment, roche,...).
-  Formation du personnel (rendre la méthode développée comme analyse de routine).

### **4- RÉSULTATS ESCOMPTES**

Analyse du lithium existant dans les échantillons reçus (ONM et tiers).

## **Projet Accréditation du laboratoire d'Analyses Chimiques**

# **Accréditation du Laboratoire des Analyses Chimiques selon la norme ISO/CEI 17025 : 2017**

## **1- NATURE DES TRAVAUX**

L'essentiel des travaux consiste à mettre en place un système qualité dans les laboratoires des Analyses Chimiques en conformité avec la Norme internationale ISO/CEI 17025 : 2017 et les documents de l'Organisme d'Accréditation TUNAC.

Dans le détail, le projet consiste à maîtriser et démontrer la qualité des analyses effectuées, conformément aux exigences :

1. de la Norme ISO/CEI 17025 : 2017 (exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essai).
2. des Normes d'essais relatives aux activités du LAC.
3. des documents des organismes d'accréditation (TUNAC, EA et de ILAC).

## **2- OPPORTUNITÉS**

Accréditation des Laboratoires des Analyses Chimiques (LAC) selon la Norme ISO/CEI 17025 : 2017 (exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essai).

## **3- PRESENTATION DU PROJET**

Le présent projet est applicable à toutes les activités du LAC de point de vue qualité et pour les essais et les analyses chimiques inscrits dans la portée d'accréditation de point de vue Technique.

## **4- PROGRAMME DES TRAVAUX**

### **1.Diagnostic de la situation actuelle**

- Une évaluation du degré de conformité de l'état actuel par rapport aux nouvelles exigences de la norme ISO 17025 Version 2017.

### **2.Définition d'un plan d'action détaillé comprenant notamment**

- Mise à jour des documents qualités (procédures, manuelle qualité, formulaires...).
- Réexpression de la portée d'accréditation.

- Implantation de l'approche par les risques et les opportunités (l'un des principaux changements de la nouvelle version).
- L'analyse SWOT du laboratoire (permettant d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces).
- Développement des compétences du personnel dans le domaine de la qualité (norme ISO/CEI 17025 : 2017, métrologie chimique, Les outils et techniques d'analyse des risques...).

### **3. Plan d'action**

L'élaboration d'un plan d'action réalisable sur 24 mois permettant au LAC d'obtenir l'accréditation selon l'ISO 17025.

## **5- Maîtrise des risques professionnels & Amélioration des conditions de travail**

### ***Activités nécessaires à l'accomplissement de la mission***

#### **5.1- Diagnostic de la situation actuelle**

- Se baser sur le rapport de diagnostic en SST réalisé par les consultants de l'ISST.
- Evaluer la conformité du LAC par rapport à la législation en santé et sécurité au travail.

#### **5.2- Définition d'un plan d'action détaillé comprenant notamment**

- Assurer le respect des prescriptions législatives et réglementaires (code de travail, lois, décrets, circulaires...).
- Veiller à l'entretien périodique des hottes aspirantes afin de garantir l'efficacité d'aspiration.
- Assurer le contrôle périodique réglementaire des équipements techniques (les installations électriques, les appareils sous pression, les équipements de lutte contre l'incendie).
- Assurer la disponibilité des FDS relatives aux différents produits chimiques et vérifier en permanence les conditions de stockage des produits chimiques.
- L'installation d'un éclairage ATEX dans les zones à risque d'explosion ou d'incendie (cave de stockage).
- Programmer des actions de formation et de sensibilisation au profit des agents du laboratoire en SST (Risques chimiques, électriques, lutte contre les incendies, choix et gestion des EPI, communication en SST...).



## 5- RÉSULTATS ESCOMPTES

- ✚ Garantie de la qualité des analyses et prestations en conformité à la norme ISO/CEI 17025 : 2017.
- ✚ Satisfaction clients par un partenariat contractuel systématique fondé sur une bonne compréhension des besoins.
- ✚ Assurance en matière de fiabilité des résultats, de délai de réponse, du coût et de performance environnementale.
- ✚ Anticipation des nouveaux besoins du marché.
- ✚ Encouragement du travail d'équipe, la prise d'initiative et les idées d'amélioration.
- ✚ Amélioration continue du champ d'activités du laboratoire.
- ✚ Respect scrupuleux de la réglementation

## **Service Analyses Chimiques**

# **Développement d'une méthode de référence pour le dosage de $P_2O_5$ dans les roches phosphatées (Comparaison entre la méthode gravimétrique et le spectrophotomètre UV-Visible)**

## **1- NATURE DES TRAVAUX**

L'essentiel des travaux consiste à développer une méthode de référence pour le dosage de  $P_2O_5$  dans les roches phosphatées (Comparaison entre la méthode gravimétrique et le spectrophotomètre UV-Visible)

## **2- OPPORTUNITÉS**

Validation des méthodes d'analyses

Maîtrise de la méthode adéquate pour l'analyse du phosphore dans les phosphates.

## **3- PROGRAMME DES TRAVAUX**

### **3.1- Analyse du phosphore dans les phosphates par Gravimétrie**

- o Poursuite des travaux de contrôle et vérification par des MRC (Matériaux de Référence Certifiés).
- o Validation de la méthode d'analyse.
- o Analyse de  $P_2O_5$  dans les échantillons de phosphates reçus.

### **3.2- Analyse du phosphore dans les phosphates par UV-Visible**

- o Maîtrise de la méthode de préparation des échantillons.
- o Paramétrage de l'appareil.
- o Validation de la méthode d'analyse.
- o Analyse de  $P_2O_5$  dans les échantillons phosphates reçus.

### **3.4- Etude Comparative des deux méthodes d'analyses de Phosphore dans les roches phosphatée**

## **4- RÉSULTATS ESCOMPTES**

- Adaptation d'une méthode de référence pour l'analyse du phosphore dans les roches phosphatées.
- Analyse du phosphore dans les échantillons phosphore reçus.

**Sous-Direction Analyses Minérales**

**Sous-Direction Caractérisations Minérales**

## **Valorisation des argiles**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

L'essentiel des travaux consiste à mettre en place de nouvelles méthodes de purification des argiles. Dans le détail, le projet consiste à maîtriser des méthodes de purification des argiles autres que la séparation granulométrique et l'hydro cyclonage.

### **2- OPPORTUNITÉS**

Mettre en place des méthodes de purification et valorisation des argiles à la Direction des Analyses et Caractérisations Minérales (DACM).

### **3- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les travaux comporteront les étapes suivantes :

- ✚ Détermination des minéraux par DRX dans les argiles brutes et les argiles traitées,
- ✚ Détermination des compositions chimiques des argiles brutes et des argiles traitées,
- ✚ Caractérisation des argiles traitée par (IR, microscope électronique, CEC, etc.) en collaboration avec le Centre National de Recherche en Sciences des Matériaux) de Borj-Cedria)
- ✚ Réalisation des essais géotechniques (surface Spécifiques, plasticité, ,etc) sur les argiles brutes et traitées.

### **4- RÉSULTATS ESCOMPTES**

Purification et caractérisation physico-chimiques des échantillons d'argile reçus (ONM et tiers).



## **SOUS DIRECTION CARACTERISATIONS MINERALES**

*Service Essais Laboratoires Et Semi-industriels*

*Service Géotechnique*

Le programme technique de l'année 2021 relatif à la Sous-Direction Caractérisations Minérales est tributaire des demandes de prestations de services (Essais de valorisation et géotechnique) pour le compte des programmes des directions techniques de l'ONM et pour satisfaire les demandes des clients externes ( Tiers ) .

En plus de ces travaux, la sous-direction continuera à réaliser des travaux d'entretien de l'usine pilote.

## **II -1 SERVICE ESSAIS LABORATOIRES ET SEMI-INDUSTRIELS**

### **➤ Permis de recherche des sables siliceux du 6<sup>ème</sup> groupe**

- ✓ Site de sable Faïd Aïffa (Bir Chaouech) sise dans la délégation d'Enadhour  
(Gouvernorat de Zaghuan).
- ✓ Site de sable Kaalat Bel Rhaoui (Side Neji) sise dans la délégation  
d'Enadhour (Gouvernorat de Zaghuan).

Les sables présentent des utilités diverses dans différents domaines industriels telles que verrerie, céramique, fonderie...etc.

Le sable brut extrait doit subir un important traitement dont l'objectif est d'obtenir une granulométrie optimale, d'augmenter sa teneur en silice, de réduire toutes les impuretés en oxyde majeur pour une utilisation finale.

L'objectif principal des essais de traitements à l'échelle du laboratoire est de mettre au point un procédé de purification relatif aux sables siliceux provenant de **Faïd Aïffa (Bir Chaouech) et Kaalat Bel Rhaoui (Side Neji)** en vue de préparer un sable de qualité industrielle qui répond aux exigences de verriers .

Les techniques employées sont :

- Classification granulométrique.
- Attrition avec déschlammage.
- Séparation Gravimétrique (Table à secousses).
- Séparation Magnétique à haute intensité

### ➤ Traitement et valorisation des sables quartzo-feldspathiques

Les feldspaths servent principalement de source d'alumine pour la fabrication du verre (verre creux, verre plat et fibre de verre). On les utilise également dans la fabrication de céramique, de porcelaine et de poterie émaillée. Le feldspath potassique entre dans la fabrication d'articles en faïence, d'articles sanitaires, d'isolateurs électriques à haute tension et de spath dentaire (dents artificielles).

Malgré l'abondance de cette matière, notre pays demeure importateur de sable et de quelques produits tels que les feldspaths qui constituent la base de l'industrie céramique et du verre.

Le minerai de feldspath est la principale source de concentré de minéraux de feldspath ou de feldspath purifié que l'on utilise dans la fabrication de différentes qualités de verres et céramiques, y compris la céramique de haute qualité et les fibres de verre à haute performance électronique. Les industries du verre et de la céramique consomment de grandes quantités de feldspath, environ 95% de la consommation totale.

En effet, les récentes augmentations du taux d'épuisement des minerais de feldspath de haute qualité ont forcé la majorité de producteurs à trouver une alternative dans des minerais de qualité inférieure qui sont devenus la principale source de feldspath. Cette difficulté supplémentaire exige une optimisation encore plus poussée des méthodes actuelles de traitement des feldspaths, tels que la flottation, pour produire plus efficacement des feldspaths de qualité supérieure pour le marché du verre, des céramiques et de l'électronique.

Notre choix a été porté sur trois sites :

Région Sidi Bouzid

1- Formation Sidi Aich - Jbel Sidi Ali ben Aoun : Carte topo 1/50000

UTMC E = 498358 N = 3854335

2- Gallel - Jebel Miloussi : Carte topo 1/50000

UTMC E = 531241 N = 3840772

3- Formation Sidi Aich – Jbel Bouhedma: Carte topo 1/50000

UTMC E = 529328 N = 3818343

En se basant sur les résultats des analyses chimiques du tout-venant, la teneur en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et en  $\text{K}_2\text{O}$  sont élevés, ce qui témoigne la présence d'une fraction feldspathique importante.

Trois échantillons représentatifs provenant de la région de Sidi Bouzid relatif à des différents sites feront l'objet d'une étude de traitement et valorisation des sables quartzo feldspathique par attrition et flottation.

L'objet de cette étude consiste à mettre au point un procédé de purification relatif aux sables quartzo feldspathique en vue de préparer un sable de qualité industrielle qui répond aux exigences de l'industrie de la céramique et du verre.

➤ **Valorisation des argiles par hydro cyclonage**

Réalisation d'autres essais de valorisation des argiles smectiques par hydro cyclonage pour éliminer les impuretés silico-carbonatés (calcite et dolomite), sulfates (gypse et Célestine), Quartz.....et préparer un produit qui répond aux normes du marché et aux applications dans les divers secteurs industriels (fonderies, industries céramiques, forage etc...) et déterminer le flow sheet adéquat.

➤ **Travaux d'entretien de l'usine pilote.**

## **II -2 SERVICE GEOTECHNIQUE**

Essais géotechniques sur les échantillons reçus (clients internes ONM et clients externes Tiers).

Il s'agit des essais relatifs à la compression simple et à l'usure (Micro-deval sec humide, Los Angeles) ainsi qu'à la masse volumique, limite de liquidité, limite de plasticité, Indice de plasticité.

**Service Essais Laboratoires Et Semi-Industriels**

**Etude De Traitement et Valorisation  
Des Sables Quartzo Feldspathiques de la région de Sidi Bouzid  
Jbel Sidi Ali ben Aoun, Jebel Miloussi et Jbel Bouhedma  
Par Attrition – Flottation**

**1- NATURE DES TRAVAUX**

L'étude consiste à réaliser des essais d'attrition couplé au procédé de flottation sur trois (03) échantillons de sable provenant de Sidi Bouzid au laboratoire de traitement des minerais de l'ONM .

**2- OPPORTUNITES**

Définir l'aptitude des sables étudiés à l'utilisation industrielle (verrerie, céramique et porcelaine).

En conséquence, on serait capable de définir les zones prometteuses afin d'améliorer les opportunités d'investissement et de préparer des dossiers techniques qui seront proposés à la promotion. La valorisation de ces matériaux va donner une valeur ajoutée concernant le concentré final de feldspath obtenu et son éventuel utilisation dans le secteur industriel.

**3- PRESENTATION DU PROJET**

Mettre au point un procédé de purification relatif aux sables quartzo feldspathique de Sidi Bouzid en vue de préparer un sable de qualité industrielle qui répond aux exigences de verriers et l'industrie céramique.

Suivant les applications et les exigences des utilisateurs, nous ferons appel à des différents moyens de traitement qui dépendent de la nature des produits bruts et de la qualité du produit recherché et ce , afin d'augmenter la teneur en alumine et de l'oxyde de potassium , de réduire la teneur en oxyde de fer  $Fe_2O_3$  et d'obtenir une granulométrie optimale .

**4- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

- Augmenter la teneur en alumine et de l'oxyde de potassium.
- Réduire la teneur en oxyde de fer  $Fe_2O_3$ .
- Obtenir une granulométrie optimale.

**5- DUREE DES TRAVAUX**

La durée prévisionnelle des travaux est de neuf mois.



## **6- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les différents stades de traitement se résument comme suit :

- Analyses par diffraction des rayons X (DRX).
- Etude morphoscopique.
- Analyse granulochimique.
- Classification par voie humide (-630µm + 100 µm).
- Essais d'Attrition (% solide : 70%).
- Séchage.
- Analyse chimique des différents produits.
- Procédé d'attrition couplé à la séparation magnétique plus flottation.
- Analyse chimique des différents produits (concentré, rejet).
- Calcul du bilan minéralurgique.

## **7- RESULTATS ESCOMPTES**

Elaborer Le flow sheet qui doit être retenu pour le traitement des sables Quartzo-feldspathique de Sidi Bouzid.

## **8- DOCUMENTS A FOURNIR**

Rapport de synthèse.

**Service Essais Laboratoires Et Semi-Industriels**

**Etude De Traitement et Valorisation Des Sables de Faid Aiffa  
(Bir Chaouech) et Kaalat Bel Rhaoui (Side Neji)  
(Gouvernorat de Zaghuan)  
Par Attrition – Séparation Gravimétrique- Séparation magnétique**

**1- NATURE DES TRAVAUX**

L'étude consiste à réaliser des essais d'attrition couplés à la séparation magnétique et aux techniques de tablage sur trois (2) échantillons de sable provenant de Zaghuan au laboratoire de traitement des minerais de l'ONM.

**2- OPPORTUNITES**

Définir l'aptitude des sables étudiés à l'utilisation industrielle.

En conséquence, on serait capable de définir les zones prometteuses afin d'améliorer les opportunités d'investissement et de préparer des dossiers techniques qui seront proposés à la promotion. La valorisation de ces matériaux va donner une valeur ajoutée concernant le concentré final obtenu et son éventuel utilisation dans le secteur industriel.

**3- PRESENTATION DU PROJET**

Mettre au point un procédé de purification relatif aux sables siliceux de Zaghuan en vue de préparer un sable de qualité industrielle qui répond aux exigences de verriers.

Suivant les applications et les exigences des utilisateurs, nous ferons appel à des différents moyens de traitement qui dépendent de la nature des produits bruts et de la qualité du produit recherché et ce, afin d'augmenter la teneur en silice, de réduire les teneurs des impuretés en éléments gênants ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ) et d'obtenir une granulométrie optimale

**4- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

- Augmenter la teneur en silice (> 99%).
- Réduire les teneurs des impuretés en éléments gênants ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ )
- Obtenir une granulométrie optimale.

**5- DUREE DES TRAVAUX**

La durée prévisionnelle des travaux est de six mois.

## **6- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les différents stades de traitement se résument comme suit :

- Classification granulométrique.
- Essais d'Attrition.
- Essais d'Attrition couplé à la séparation magnétique à haute intensité.
- Essais d'Attrition couplé à la séparation gravimétrique.
- Essais d'Attrition couplés à la séparation gravimétrique et à la Séparation magnétique à

haute

Intensité.

- Analyse chimique des différents produits.
- Calcul de bilan minéralurgique.

## **7- RESULTATS ESCOMPTES**

Elaborer Le flow sheet qui doit être retenu pour le traitement des sables de Zaghouan.

## **8- DOCUMENTS A FOURNIR**

Rapport de synthèse.

## **Service Essais Laboratoires Et Semi-Industriels**

### **Essais de traitement des argiles par Hydrocyclone**

#### **1- NATURE DES TRAVAUX**

L'étude consiste à réaliser des essais de cyclonage sur les argiles smectiques au laboratoire de traitement des minerais de l'ONM.

#### **2-PRESENTATION DU PROJET**

Des essais de Cyclonage vont être réalisés au niveau du laboratoire dont le but d'enrichissement des Smectites vise à éliminer les impuretés (carbonates, sables, gypses...) et à préparer un produit qui répond aux normes du marché.

#### **3-OBJECTIFS DES TRAVAUX**

- Augmenter la teneur d' $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
- Réduire les teneurs des impuretés en éléments gênants ( $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ).

#### **4-DUREE DES TRAVAUX**

La durée prévisionnelle des travaux est de quatre mois.

#### **5-PROGRAMME DES TRAVAUX**

Les différents stades de traitement se résument comme suit :

- Agitation et ajout des réactifs.
- Cyclonage.
- Analyse chimique des différents produits (concentré, rejet).
- Bilan minéralurgique.

#### **6- RESULTATS ESCOMPTES**

Elaborer Le flow sheet qui doit être retenu pour le traitement des argiles smectitiques.

#### **7- DOCUMENTS A FOURNIR**

Rapport de synthèse.

## Projets de recherche (DACM)

**Projet 1 :** Purification des argiles smectitiques tunisiennes par hydrocyclonage.

Les impuretés affectent la performance de la bentonite au cours de leurs applications industrielles. L'hydrocyclonage constitue une technique facile non coûteuse et de grande capacité concernant la séparation de la bentonite de ses impuretés par une réaction liquide – solide.

Dans notre cas, on va examiner la qualité de l'argile avant et après traitement par un hydrocyclone en se basant sur les différentes techniques de caractérisations telles que :

- *diffraction des rayons X ;*
- *analyse chimique ;*
- *spectroscopie infrarouge*
- *surface spécifique*
- *hydrocyclonage*

**Projet 2 :** Valorisation des argiles kaolintiques tunisiennes dans le domaine du géo-polymère : Effet de l'activation alcaline sur l'argile calcinée à différentes températures.

**Projet 3 :** Extractions et analyses de l'élément Lithium des eaux saumâtres et sels par voie chimiques.

**Projet 4 :** Extractions et analyses des terres rares (groupes 4f et 5f).

**NB :**

- Les projets 1 et 2 seront réalisés en 2021 en collaboration entre Sous-Direction Analyses Minérales et Sous-Direction Caractérisations Minérales :
- Les essais d'ajout des réactifs (acides, bases, etc.) s'effectuent dans les laboratoires d'analyses chimiques.
- Les essais de cyclonage et séparation granulométrique humide s'effectuent au laboratoire de traitement des minerais de l'ONM.

*DIRECTION INFORMATIQUE,  
PLANIFICATION ET SUIVI DES  
PROGRAMMES TECHNIQUES*

**I- SYSTEME D'INFORMATION**

1- SIGM

2- SI Gestion

3- Feuille de Route Opérationnelle de système  
d'information (FROSI)

4- Mise en place d'un Système de Management de la  
Sécurité de l'Information SMSI

5- Audit de la Sécurité du Système d'Information

## **I- SYSTEME D'INFORMATION**

### **1- LE SIGM**

#### **1- NATURE DES TRAVAUX**

Une première phase a été consacrée à la concrétisation du plan d'action (schéma directeur informatique de l'ONM). Elle a comporté l'acquisition des équipements informatiques et des logiciels spécifiques, la formation des utilisateurs et la constitution des comités pour la mise en place des lexiques et le suivi technique du projet.

La deuxième phase comporte :

- L'alimentation de 12 domaines, la gestion, l'exploitation et la consultation de l'information numérique, la mise en place de la messagerie, la consolidation de la sécurité informatique de l'ensemble du système d'Information Géologique et Minier,
- L'audit de Sécurité du Système d'Information Géologique et Minier et l'application des recommandations relatives à l'audit via l'organisation d'actions post audit et,
- L'accès à la vente des produits numériques de l'ONM à travers le web.

#### **2- OPPORTUNITES**

L'intégration de l'outil informatique dans la gestion des informations géologiques et minières permet d'optimiser l'exploitation des informations accumulées par l'ONM pendant plus de 45 ans d'exercice. C'est à ce titre que l'ONM a décidé de mettre en place une stratégie qui lui permettra d'atteindre cet objectif ; ce qui est de nature à consolider sa position en tant que service public appelé à assurer la production, la conservation, la valorisation et la mise à disposition des utilisateurs potentiels et du grand public, des informations relatives au sol et au sous-sol tunisien.

Fort de la réussite de la première phase, l'ONM continue énergiquement le suivi de la concrétisation de la deuxième phase de ce projet dans le cadre du programme 2021.

#### **3- PRESENTATION**

Suite à la construction du nouveau DATA CENTER, et l'acquisition de matériels et de logiciels spécifique, l'ONM a réussi à sécuriser le système d'Information Géologique et Minier. Il a également réussi à engager l'opération d'alimentation de certaines bases de

données et à pallier à certaines difficultés qui handicapent l'alimentation en informations d'autres bases de données.

Au courant de l'exercice 2021, l'effort sera maintenu pour assurer la fonctionnalité et l'alimentation de toutes les bases de données, la consolidation de la sécurité à travers la mise en place des recommandations de l'audit de sécurité et la mise en place d'une stratégie de diffusion des données de l'ONM sur le web.

#### **4- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

- Assurer le suivi de l'alimentation des bases de données thématiques en informations fiables, homogènes et non redondantes, et ce via l'organisation des réunions techniques de suivi,
- Assurer la disponibilité et l'intégrité des données géologiques, l'ouverture et la pérennité du SIGM,
- Assurer la communication et l'échange des données inter domaines,
- Appuyer les utilisateurs SIGM dans la saisie des données et intervenir en cas de problèmes,
- Assurer la continuité et la disponibilité de la base de données SIGM,
- Assurer une gestion et une exploitation efficaces de la géo-information et,
- Assurer la sécurité et la sauvegarde du système et des données du SIGM

#### **5- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Le programme **2021** comporte les actions suivantes :

- Audit de la sécurité des Systèmes d'Informations de l'ONM,
- Consolidation de la sécurité du Système d'Information Géologique et Minier, par la prise en charge des recommandations de l'audit sécurité des SI de l'ONM et l'organisation des actions post audit,
- Acquisition des licences informatiques,
- Acquisition d'équipements informatiques performants,



- Paramétrage et administration du SIGM,
- Numérisation des cartes géologiques dans différentes échelles (voir tableaux ci-dessous)

**Programme 2021 des cartes géologiques 1/100 000 à numériser**

| <b>DAOUSSI Mohamed</b>      | <b>DHAHBI Radhouen</b>  |
|-----------------------------|-------------------------|
| <b>1/100 000</b>            |                         |
| <b>GAFSA 66</b>             | <b>AYACHA 67</b>        |
| <b>EL HAMMA DU JERID 71</b> | <b>BIR REKEB 73</b>     |
| <b>KEBILI 81</b>            | <b>OGLET MERTEBA 82</b> |
| <b>GHOMRASSEN 99</b>        | <b>FOUM TATAOUN 108</b> |
| <b>KIRCHAOUN100</b>         | <b>AIN ZERETH 115</b>   |

- ❖ Ce programme est provisoire et peut être sujet à de modifications qui dépendent des demandes de numérisation non programmées.



## **2- LE SIGestion**

### **1- NATURE DES TRAVAUX**

Dans le cadre de la mise en place de son Schéma Directeur Informatique, l'ONM a procédé à l'acquisition d'un ensemble de progiciels de gestion intégrée en mode client-serveur sous le Système de Gestion de Base de Données Relationnelle : ORACLE 11G release 2.

### **2- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

- Automatiser les différentes tâches de gestion administrative (GRH, Comptabilité, Commerciale, Financière, budget, Parc auto, Stock, Immobilisations, Approvisionnement, Télé déclaration CNRPS, Télé déclaration fiscale, Déclaration annuelle de l'employeur ),
- Automatiser les différentes tâches de gestion de courrier (Départ, Arrivée) du Bureau d'Ordre Central (MAKATIB),
- Assurer la sécurité, la disponibilité et l'intégrité des données de gestion administrative,
- Assurer la cohérence et éviter la redondance de la saisie et de traitement des données par l'intégration entre les divers progiciels du SIG,
- Assurer la communication et l'échange des données de gestion administrative inter entreprise (progiciel RACHED, Télé Déclaration, Remboursement STAR, Virement postal ...etc.),
- Soutenir les utilisateurs SIGestion dans la saisie des données et intervenir en cas des problèmes,
- Evaluer le Système d'Information de Gestion,
- Assurer la continuité et la disponibilité de la base de données SIG,
- Assurer la sécurité et la sauvegarde du système et des données du SIG.

### **3- PROGRAMME DES TRAVAUX**

- Validation de la mise en place du progiciel : Liasse Fiscale pour la génération des états financiers sous format numérique.
- Rapprochement de l'inventaire physique arrêté au 31/12/2020,
- Test et validation des différentes actions de mise à jour sur les progiciels de Gestion,
- Paramétrage des applications SIG suivant nouvelles lois en vigueur,
- Administration, maintenance et mise à jour du SIG,
- Administration et gestion de la Base de données SIG,
- Développement des états spécifiques aux besoins des décideurs,
- Acquisition d'équipements informatiques performants,
- Mise en application des recommandations de l'Audit de Sécurité sur la base des données,
- Gestion de la Sauvegarde quotidienne, mensuelle et annuelle des Données du SIG sur bande magnétique à travers la solution de sauvegarde et restauration Backup Exec Capacity (BEC).

### **4- Audit du Système d'Information de Gestion en vue de sa Migration :**

#### **A. NATURE DES TRAVAUX**

L'ONM exploite depuis 2003, le système d'Information de Gestion et qui comporte 7 modules intégrés.

L'état actuel du Sigestion représente des anomalies et des dysfonctionnements et des limites qui se manifestent surtout au niveau fonctionnels et technologique. S'inscrivant dans ce contexte, et en vue d'une adaptation et d'un suivi des énormes évolutions technologiques, et pour étudier l'optimisation de de son système, l'ONM a lancé une consultation pour l'audit de son SIGestion en vue de sa mise à niveau.

## **B. OPPORTUNITES**

Dans le cadre du développement de son système d'Information et afin d'aboutir à un système d'information homogène, fiable, sécurisé et répondant aux nouvelles exigences technologiques et réglementaires, L'ONM a lancé une consultation pour l'Audit son système d'Information de Gestion en vue de sa migration.

## **C. OBJECTIFS DES TRAVAUX**

Cette Mission consiste à :

### **Phase I :**

- Diagnostic et audit de l'état actuel du Système d'Information de Gestion ;
- Etablissement du rapport faisant état des anomalies détectées par module et par utilisateur.

### **Phase II**

- Proposition des scénarios de mise à niveau du SIG vers une application WEB ;
- Estimation budgétaire des solutions de mise à niveau.

### **Phase III**

- Préparation du cahier des charges pour la mise à niveau du SIG selon le scénario choisi par l'ONM.

## **D. PROGRAMME DES TRAVAUX**

Le programme 2021 comporte les actions suivantes

- Validation du cahier des charges pour la mise à niveau du SIG
- Etablissement du contrat pour la mise à niveau du SIG
- Validation des différentes étapes de mise en place des logiciels du nouveau SIG.

### **3-FEUILLE DE ROUTE OPERATIONNELLE DE SYSTEME D'INFORMATION (FROSI)**

#### **1- NATURE DE TRAVAUX**

L'ONM a confié à un bureau d'études, la mission d'élaboration d'une Feuille de Route Opérationnelle de son Système d'Information (FROSI) pour un horizon de 3 années (2021-2023).

#### **2- OPPORTUNITES**

Le système d'information aujourd'hui joue un rôle important au sein d'une entreprise, il est même indispensable à son bon fonctionnement. C'est un outil de communication entre les différents services et a un rôle opérationnel et stratégique. En fait, un SI performant permet de mieux communiquer et améliorer la productivité. Ainsi et dans ce cadre, l'ONM a décidé de mettre en place une Feuille de Route Opérationnelle dans l'optique d'orienter et de planifier ses actions futures dans le seul but d'évoluer et d'optimiser son système d'information avec des exigences de performance, d'évolutivité, d'ouverture et d'efficacité.

#### **3- PRESENTATION**

Le système d'information présente le centre nerveux de l'ONM donc vu son importance la Direction Informatique Planification et Suivi des Programmes Techniques a décidé mettre en place une feuille de route opérationnelle de son système d'Information pour les années 2021-2022-2023.

#### **4- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

L'objectif de cette mission est de réaliser une étude dont la finalité est d'élaborer un diagnostic et une cartographie du Système d'Information de l'ONM afin de proposer une nouvelle stratégie, de nouvelles orientations et actions à inscrire dans une feuille de route opérationnelle sur le court et le moyen terme de l'adopter en tant que référentiel. Cette étude doit tenir compte du contexte de l'établissement vis-à-vis de son environnement (tutelle, partenaires, clients, etc.).

## 5- PROGRAMME DES TRAVAUX

- Bilan de la situation actuelle du système d'information et orientations d'ordre général, de gestion, d'organisation et technique
- Réaliser un rapport d'évaluation concernant le bilan des points forts et points faibles ainsi qu'une synthèse des diverses stratégies et meilleures pratiques pour les systèmes d'information de l'ONM
- Proposer de nouvelles orientations et une feuille de route pour le développement du système d'information de l'ONM ainsi que des scénarios possibles pour le développement du système d'information de l'ONM
- Établir un plan d'actions opérationnel détaillé à court et moyen terme (sur trois ans 2020-2022) pour mettre en œuvre les orientations et le scénario retenu et validé par l'ONM.
- Elaborer une étude détaillée et évaluer d'une manière approfondie le scénario retenu et validé par l'ONM en précisant les solutions organisationnelle et technique.
- Présenter un rapport synthétique composé essentiellement de :
  - a. Synthèse des objectifs et des orientations du FROSI.
  - b. Synthèse des risques, des enjeux et des coûts associés à la réalisation du FROSI
  - c. Le planning de mise en œuvre du FROSI
  - d. La structure, la démarche et les modalités de suivi et d'actualisation du FROSI.

## 6- DELIVRABLES :

1. Rapport 1 : Bilan de la situation actuelle et orientations de l'ONM.
2. Rapport 2 : Rapport d'évaluation concernant le bilan des points forts et points faibles ainsi qu'une synthèse des diverses stratégies et meilleures pratiques pour les systèmes d'information de l'ONM
3. Rapport 3 : Feuille de Route Opérationnelle et Plan d'actions Rapport
4. Rapport 4 : Synthèse du FROSI (Rapport ne dépassant pas 30 pages)

## **4- Mise en place d'un Système de Management de la Sécurité de l'Information SMSI**

### **1- NATURE DE TRAVAUX**

L'office National des Mines « ONM » a signé un contrat avec un Cabinet d'audit et de consulting en sécurité informatique pour la mise en place d'un Système de Management de la Sécurité de l'Information (SMSI) et l'accompagnement à la certification ISO 27001 :2013 du Data Center de l'ONM

### **2- OPPORTUNITES**

Etre certifié ISO 27001 atteste que l'ONM a pris les précautions nécessaires pour sécuriser les informations à caractère sensible et pour prévenir l'accès et les modifications de personnes non-autorisées. Les certificats ISO 27001 prouve que le système de management de la sécurité de l'information a été évalué conforme par rapport aux meilleures pratiques.

### **3- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

Cette Mission consiste à :

- Mise en œuvre d'un système de management de la sécurité de l'information pour le Data Center de l'ONM en respect des clauses obligatoires de la norme ISO 27001 : 2013 et de son annexe A.
- Développement de la documentation nécessaire au système de management de la sécurité de l'information.
- Implémentation du SMSI et suivi de la mise en place des actions correctives et préventives suite à l'audit interne en vue de la certification.
- Accompagnement et assistance lors de l'Audit de certification.



#### **4- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Le programme **2021** comporte les actions suivantes

- Etablissement d'un système SMSI conformément aux exigences de la norme ISO 27001:2013.
- Mise en œuvre du SMSI au périmètre d'implémentation et mise en place du tableau de bord de la sécurité de l'information.
- Evaluation des performances du SMSI par des revues de processus, de l'audit interne et la revue de Direction.
- Amélioration du SMSI par la mise en place des actions correctives, préventives et/ou d'améliorations pour les écarts constatés.
- Accompagnement à la Certification du SMSI par le choix d'un organisme de certification, l'accompagnement lors de l'Audit à blanc et l'audit de certification

#### **5- DELIVRABLES :**

Le Groupement « **COMPUTER NETWORK SERVICE -SUPERNET SOLUTION** », devra fournir au minimum à l'ONM et à titre non exhaustif :

- Un plan projet avec un planning détaillé pour le projet,
- Une session de sensibilisation à la sécurité des systèmes d'informations,
- Tout document nécessaire pour la mise en place du SMSI,
- Tout document nécessaire à l'obtention de la certification ISO 27001.

## **5- Audit de la Sécurité du Système d'Information**

### **1- NATURE DE TRAVAUX**

L'ONM se propose de lancer une consultation auprès des sociétés de service et d'expertise d'ingénierie informatique pour effectuer un audit tri-annuel (2021, 2022 et 2023) de la sécurité de son système d'information.

La mission d'audit concerne les aspects organisationnels, physiques et techniques relatifs à la sécurité du système d'information inclus dans le périmètre de cet audit

### **2- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

L'objectif de la mission d'audit est d'identifier les failles de sécurité organisationnelles, physiques et techniques du système d'information de l'ONM, et de suivre une approche méthodologique pour évaluer les risques encourus et leurs impacts sur la sécurité de la structure auditée.

### **3- PROGRAMME DES TRAVAUX**

Le programme 2021 sera décomposé en quatre (04) phases :

#### **I. Pré-audit**

Cette phase consiste à définir les besoins de sécurité du système d'information de l'ONM par rapport aux objectifs de sécurité (Confidentialité, Intégrité et Disponibilité).

Cette définition des besoins permettra à l'auditeur de proposer les exigences minimales de sécurité pour ce système d'information et de choisir les contrôles de sécurité appropriés à appliquer. Le processus de sélection de ces contrôles doit impliquer la direction et le personnel opérationnel au sein du l'ONM.

#### **II. Déclenchement de la mission d'audit**

Une réunion préparatoire de la mission sera organisée au début de la mission, dont l'objet sera de finaliser, sur la base des besoins et documents préparés par le Titulaire, les détails de mise en œuvre de la mission. Cette réunion débouchera, entre autre, sur la synthèse des plannings précis et détaillés de mise en œuvre de la mission.

### III. Préparation des activités d'audit :

#### A. Sensibilisation pré-audit

L'organisation des sessions de sensibilisation préliminaires auront pour objectif une sensibilisation sur les dangers cybernétiques et sur les risques cachés encourus.

#### B. Revue des documents

Cette phase permettra de déterminer la conformité des documents existants aux exigences de la norme **ISO/IEC 27002**, d'arrêter la liste des documents manquants exigés par cette norme et d'examiner les problèmes éventuels relatifs à la mise à jour de la documentation.

### IV. Conduite des activités d'audit

C'est la phase d'audit proprement dite. Ainsi, cette phase couvrira principalement trois (03) volets :

- *Un volet d'audit organisationnel et physique* : Il s'agit, pour ce volet, d'évaluer les aspects organisationnels de gestion de la sécurité des structures objet de l'audit
- *Un volet d'audit technique* : Ce volet concerne l'audit technique de l'architecture de sécurité. Il s'agit de procéder à une analyse très fine de l'infrastructure sécuritaire des systèmes d'information.
- *Un volet d'appréciation des risques* : il s'agit de suivre une approche méthodologique pour évaluer les risques encourus et leurs impacts sur la sécurité de la structure auditée.

### 4- DELIVRABLES

Le prestataire est invité, à la fin de la phase d'audit sur terrain, à remettre au l'ONM un rapport daté, signé par le responsable de l'audit et portant le cachet du Titulaire. Ce rapport doit contenir une synthèse permettant l'établissement de la liste des failles (classées par ordre de gravité et d'impact), ainsi qu'une évaluation de leurs risques et une synthèse des recommandations conséquentes.

Des sessions de sensibilisation post-audit, destinées aux responsables et acteurs du système d'information, devront être proposées. Les sessions post audit, incluant les responsables et acteurs du système d'information, auront pour objectif une sensibilisation aux failles décelées et aux risques cachés encourus et l'octroi de la collaboration des utilisateurs, pour ce qui concerne la mise en œuvre de la politique de sécurité proposée en spécifiant l'objectif de cette politique et les bienfaits attendus

**DIRECTION PROJET OSTRACODES**

**Biostratigraphie et Biosurveillance**

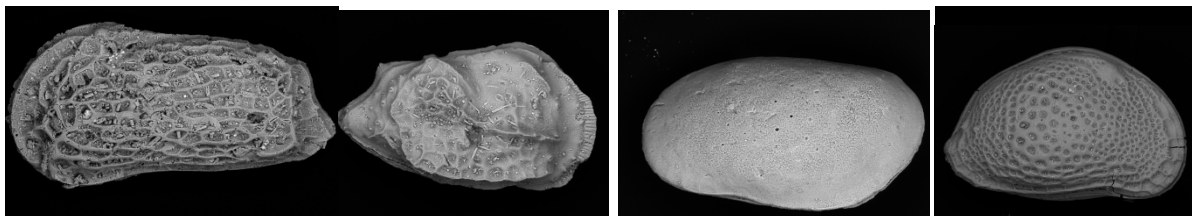
# DIRECTION PROJET OSTRACODES : BIOSTRATIGRAPHIE ET BIOSURVEILLANCE

## 1- INTRODUCTION

Les Ostracodes sont des microcrustacés bivalves appartenant à l'embranchement des Arthropodes. On retrouve les ostracodes dans tous les types de substrats et dans l'ensemble des milieux aquatiques, depuis des mares temporaires jusqu'au fonds abyssaux

Généralement microscopiques (0,4-7mm) et rarement macroscopiques, les ostracodes font partie d'un des plus grands groupes de crustacés possédant un enregistrement fossile riche et continu depuis le Cambrien supérieur jusqu'à l'actuel. (Plus de 65 000 espèces fossiles et espèces vivantes ont déjà été décrites (Horne et al, 2002)).

A l'état fossile, ils sont classiquement utilisés pour la paléoécologie, suite à une révolution en micropaléontologie, certaines espèces d'ostracodes ont été récemment confirmées comme marqueurs biostratigraphiques et deviennent par conséquent d'un apport salubre dans les faciès continentaux et subcontinentaux où ils permettent enfin leur subdivision d'une manière assez fine et assez précise.



A l'état vivant, ces microcrustacés sont des indicateurs de variation bathymétrique et écologique. Ces formes sont considérées comme étant les bio-indicateurs par excellence de l'écotoxicité des eaux.

## 2- OBJECTIF

La carte géologique, document de base pour de nombreuses disciplines en particulier pour l'aménagement des territoires gagne à être la plus précise possible, aussi des mises à jours sont régulièrement programmées et font profiter ce document de base des acquisitions scientifiques et techniques modernes dans différentes approches et disciplines de la géologie. A ce titre, des terrains subcontinentaux post-tortonien jadis réputés azoïques ou à âge indéterminé si ce n'est par encadrement, peuvent être maintenant, grâce aux ostracodes, datés d'une manière assez précise et de plus en plus fine.

### 3- TRAVAUX REALISES

Lors de l'année 2020 une seule mission de terrain a été effectuée suite aux conditions de confinements relatifs au COVID-19. Le reste du programme est reporté pour l'année 2021.

### 4- PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux projetés au cours de l'année 2021, comporteront

- Lever de coupes géologiques (région du Cap Bon) et dans la région de Mahdia
- Vérification et contrôle du découpage stratigraphique des différents affleurements des régions du Sahel et du Cap Bon et prise des photos pour l'Atlas des Ostracodes post- Tortonien en Tunisie.
- Tri, étude micropaléontologique et attribution chronostratigraphique des coupes géologiques levées dans la région du Cap Bon et des coupes dans la région de Monastir.
- Mission en Italie avec une prise en charge totale par l'université de Catane (10 jours) pour la réalisation des photographies au Microscope Electronique à Balayage pour les spécimens d'ostracodes récoltés.
- Réalisation et Edition de l'Atlas des ostracodes post- Tortonien en Tunisie

### 5- PLANNING DES MISSIONS

| période            | Janvier                                             | février                                            | Avril                                                                                                                                                                   | Mai                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nb de jours</b> | 05                                                  | 05                                                 | 05                                                                                                                                                                      | 05                                                                                                                                                                          |
|                    | Prospection et lever des coupes (région du Cap Bon) | Prospection et lever des coupes (région de Mahdia) | -Vérification du découpage stratigraphique des coupes prélevées et étudiées dans la région du Sahel<br><br>-Prise de photos des différents affleurements post-Tortonien | -Vérification du découpage stratigraphique des coupes prélevées et étudiées dans la région du Cap Bon.<br><br>-Prise de photos des différents affleurements post- Tortonien |

***MISE EN VALEUR DU POTENTIEL MINERAL  
DANS LA ZONE DES NAPPES DE CHARRIAGE  
(NORD-OUEST TUNISIEN)***

## **PROJET : MISE EN VALEUR DU POTENTIEL MINERAL DANS LA ZONE DES NAPPES DE CHARRIAGE (NORD-OUEST TUNISIEN)**

### **1- INTRODUCTION**

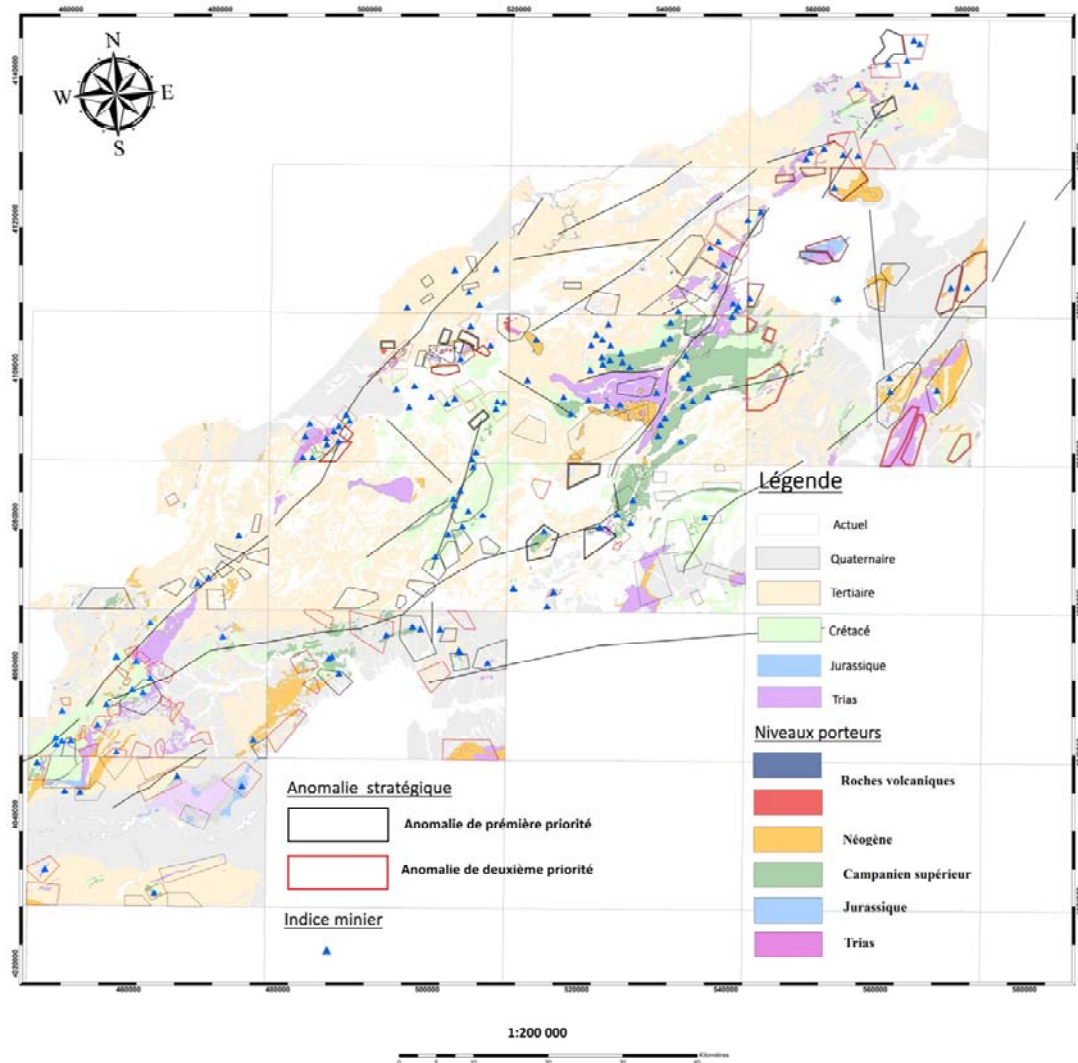
Ce projet vise à élaborer une synthèse géologique et minière permettant une meilleure connaissance des structures et de dégager des cibles potentielles en réalisant une compilation des données de toutes les couches d'informations et des données numériques disponibles dans la base de données SIGM (géologie, géochimie, géophysique, géologie,) en utilisant des logiciels appropriés disponibles.

### **2- NATURE DES TRAVAUX**

Au cours de la deuxième phase du projet, il y'a eu le traitement des cartes gravimétriques disponibles de la zone ouest et la compilation avec les cartes géochimiques, les cartes des niveaux porteurs et les cartes structurales afin de dégager les relations génétiques entre les anomalies géochimiques, la fracturation et les niveaux porteurs (Fig. 1).

Toutes ces cartes ont constitué un support pour la compréhension de la géométrie, la répartition spatiale et les relations indices miniers niveaux porteurs dans toute la zone des nappes.

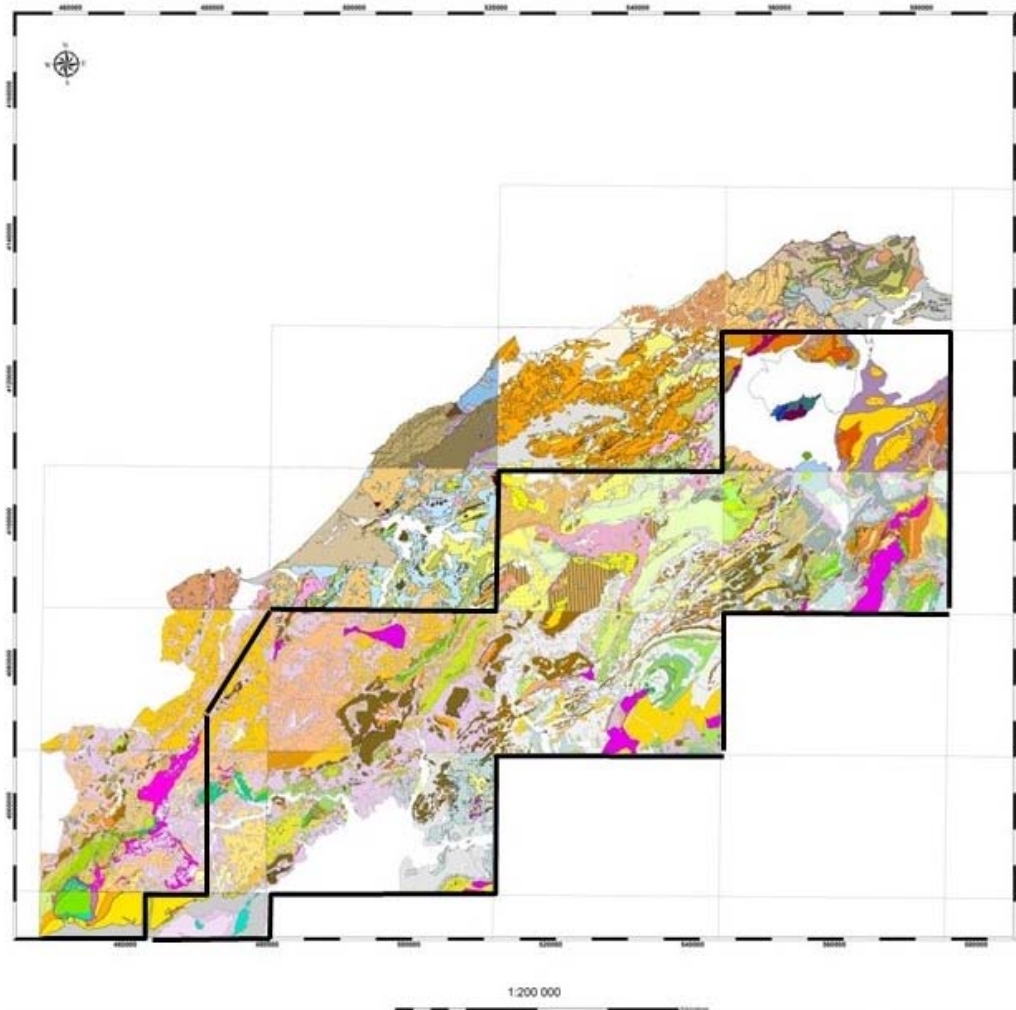




**Fig. 1 - Carte de superposition des couches :  
Niveaux porteurs, accidents majeurs et anomalies stratégiques de la zone des nappes**

### 3- PROGRAMME DES TRAVAUX

Le programme des travaux en 2021 intéressera toute la partie centrale de la zone des nappes de charriage (Fig. 2).



**Fig. 2 - Zone d'étude en 2021**  
(Assemblage des feuilles géologiques à 1/50000)

La couverture de géochimie stratégique de la zone des nappes a révélé de nombreuses anomalies géochimiques de premier et de deuxième ordre.

Une classification de ces anomalies sera réalisée et chaque anomalie sera définie par :

- Un cadre géologique local, à partir des cartes géologiques au 1/50 000 et les rapports de prospection minière locale.
- Une caractérisation gîtologique et minéralogique (bréchique, fissurale, liée au Trias ...) à partir des données et de la nature des indices, du niveau porteur de la minéralisation et de sa catégorie.
- Un cadre géochimique avec l'intervention d'un géochimiste.
- Un potentiel minier de chaque anomalie en se basant essentiellement sur la catégorie des indices miniers.

Ces informations seront synthétisées dans un tableau de classification.

#### 4- CHOIX DES STRUCTURES ET OBJECTIFS

- Synthèse approfondie des données lithologiques et paragenèse minérale.
- Nouvelle interprétation de la géochimie en se basant sur les éléments métallogéniques exprimés.
- Coupes géologiques à travers les structures choisies qui auront pour but de pallier au manque de données (cartes, coupes géologiques...).
- Etudes minéralogiques et paragenèse minérales.
- Cartes des niveaux porteurs à l'échelle de la structure étudiée.
- Identification des anomalies et des alignements gravimétriques de de la zone étudiée.
- Une géochimie adéquate (semi-stratégique) avec quelques échantillons roches pour caractériser les sites potentiels au niveau de la structure.

Ce programme peut être partiellement rectifié en fonction des résultats des travaux réalisés.

#### Equipe de travail :

Ahmed SELLAMI, Ingénieur Général Chef de Projet

Aymen Arfaoui, Ingénieur en Chef

#### 5- PLANNING DES TRAVAUX

| Travaux                                                                                                                                                                                                                                                        | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classification des anomalies géochimiques stratégiques par caractérisation gîtologique et minéralogique (bréchique, fissurale, liée au Trias ...) à partir des données et de la nature des indices, du niveau porteur de la minéralisation et de sa catégorie. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Identification des anomalies et des alignements gravimétriques de de la zone étudiée.                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Travaux de terrain pour but de pallier au manque de données (cartes, coupes géologiques...)<br><br>géochimie adéquate (semi-stratégique) avec quelques échantillons roches pour caractériser les sites potentiels                                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| - Analyses chimiques spécifiques<br><br>- Possibilité d'intervention d'experts dans le domaine                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Alimentation de la base de données du SIGM

## **ALIMENTATION DE LA BASE DE DONNEES DU SIGM**

### **1. HISTORIQUE**

La première version du SIGM mise en place depuis 2003 a été développée en mode client/serveur avec une base de données centrale Oracle et une gestion des données cartographiques sous forme de fichiers de données sur ArcView ; Cette solution montre plusieurs limitations. De plus cette version du SIGM ne dispose pas de fonctionnalités permettant au public de visualiser certaines couches d'information/échantillons pouvant être rendues public ce qui limite son intérêt en tant qu'outil de promotion des activités de l'ONM. Pour ces raisons une nouvelle version du SIGM a été développée et bâtie selon l'architecture client/serveur vers une application Web tout en apportant un enrichissement fonctionnel à travers le développement des fonctionnalités de recherche sur les données et les métadonnées, d'import/export des données, de génération de rapports et de consultation cartographique.

### **2. NATURE DES TRAVAUX**

L'alimentation de la base de données de la nouvelle version du SIGM consiste essentiellement à l'intégration des données spatiales et attributaires spécifiques pour chaque domaine et dans une étendue spatiale bien déterminée.

### **3. OPPORTUNITES**

Le Système d'Informations Géologiques et Minières (SIGM) permet d'assurer la mission de service public qui lui est confiée dans le cadre de la préservation, de la valorisation et de la mise à disposition des informations sur le sol et le sous-sol tunisien auprès du public, et particulièrement au profit des investisseurs potentiels.

### **4. OBJECTIFS DES TRAVAUX**

L'alimentation de la base de données du SIGM permet :

- Le traitement et l'analyse des données alphanumériques et cartographiques
- La structuration et l'organisation des données
- Le Stockage et la sauvegarde des données

- L'alimentation de la base en informations fiables, homogènes et non redondantes
- La diffusion des données à travers le géocatalogue
- Une accessibilité simple et rapide

## 5. PROGRAMME DES TRAVAUX

Le programme 2021 comporte :

### *Direction de l'Inventaire et de l'Exploration Minérale*

| <b>DOMAINE</b>         | <b>RESPONSABLE</b>  | <b>ETENDUE SPATIALE</b>                              |                                       | <b>DONNEES ATTRIBUTAIRES</b>                                                 |
|------------------------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                     | <b>ZONE STRUCTURALE</b>                              | <b>COUPURES GELOGIQUES (1/50 000)</b> |                                                                              |
| <b>Prospects</b>       | Yassine SELMANI     | Zone des nappes (Gouvernorats Jendouba-Béja-Bizerte) | - Kef Abbed (01)                      | Insertion des données relatives aux prospects.                               |
| <b>Indices Miniers</b> | Hedi Karim CHAKROUN |                                                      | - Bizerte (02)                        | Nom, Coordonnées, Roche encaissante, Genèse, Morphologie, Eléments, Minéraux |
| <b>Géochimie</b>       | Jamel AYARI         |                                                      | - Cap Negro (03)                      | Vérification des données                                                     |
| <b>Géophysique</b>     | Wejdi BELKHIRIA     |                                                      | - Oued Sejnane (05)                   |                                                                              |
| <b>RMI</b>             | Khaled OTHMEN       |                                                      | - Menzel Bourguiba (06)               | Données descriptives des indices du domaine.                                 |
| <b>Sondages</b>        | Slim BOUSSEN        |                                                      | - Tabarka (07)                        | Vérification et insertion des données relatives aux sondages carottés.       |
| <b>Topographie</b>     | Anis ELBARHOUMI     |                                                      | - Nefza (10)                          | Vérification des données                                                     |
|                        |                     |                                                      | - Hedil (11)                          |                                                                              |
|                        |                     |                                                      | - Aïn Draham (19)                     |                                                                              |
|                        |                     |                                                      | - Zahret Medien (17)                  |                                                                              |
|                        |                     |                                                      | - Beja (18)                           |                                                                              |
|                        |                     |                                                      | - Fernana (24)                        |                                                                              |
|                        |                     |                                                      | - Bou Salem (25)                      |                                                                              |
|                        |                     |                                                      | - Ghardimaou (31)                     |                                                                              |

**Direction de la Géologie**

| <b>DOMAINE</b>            | <b>RESPONSABLE</b>  | <b>ETENDUE SPATIALE</b> |                             | <b>DONNEES ATTRIBUTAIRES</b>                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                     | <b>ZONE STRUCTURALE</b> | <b>COUPURES GELOGIQUES</b>  |                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Cartes 50/100</b>      | M. Yassine HOULA    | Zone des Nappes         | 1/50.000                    | Feuilles n° : 1,2,3,4,5,6,(7),10,11,12, (19),17,18,24,25,26,(56), 31,32.                                                                                                                         |
| <b>Cartes 200</b>         | M. Yassine HOULA    | Zone des Nappes         | Jalta, Bizerte, Kef et beja | Jalta, Bizerte, Kef et beja                                                                                                                                                                      |
| <b>Biostratigraphie</b>   | Mme. Rim TEMANI     | Zone des nappes         | n°7 ;10 ;19 ;17 ; 24 et 25  | notices disponibles thèse h rouver 1977                                                                                                                                                          |
| <b>Coupes géologiques</b> | Mme. Hayfa CHOUAIEB | Zone des nappes         | n°7 ;10 ;19 ;17 ; 24 et 25  | En fonction des données disponibles :<br>- identification (Nom, Auteur, année de levée, localité), lithologies, formations, stratigraphie, échantillons, figures sédimentaires, documentation... |

**Direction Analyses et Caractérisations Minérales**

| <b>DOMAINE</b>      | <b>RESPONSABLE</b> | <b>ETENDUE SPATIALE</b> |                                                                          | <b>DONNEES ATTRIBUTAIRES</b>                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                    | <b>ZONE STRUCTURALE</b> | <b>COUPURES GELOGIQUES (1/50000)</b>                                     |                                                                                                                                               |
| <b>Echantillons</b> | M. Atef ATYAOUI    | Zone des nappes         | Feuilles n° : 1,2,3,4,5,6,(7),10,11,12, (19),17,18,24,25,26,(56), 31,32. | - Vérification des données intégrées dans le SIGM de la zone des nappes<br><br>- Insertion des résultats des analyses effectuées pendant 2021 |

**Direction Informatique, Planification et Suivi des Programmes Techniques**

| <b>DOMAINE</b>     | <b>RESPONSABLE</b>   | <b>ETENDUE SPATIALE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>DONNEES ATTRIBUTAIRES</b>                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                      | <b>ZONE STRUCTURALE</b> | <b>COUPURES GELOGIQUES (1/50000)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Métadonnées</b> | Mme. Rimah DARGHOUTH | Zone des Nappes         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kef Abbed (01)</li> <li>- Bizerte (02)</li> <li>- Metline (3)</li> <li>- Cap Negro (04)</li> <li>- Oued Sejnane (05)</li> <li>- Menzel Bourguiba (06)</li> <li>- Tabarka (07)</li> <li>- Nefza (10)</li> <li>- Hedil (11)</li> <li>- Mateur (12)</li> <li>- Aïn Draham (19)</li> <li>- Zahret Medien (17)</li> <li>- Beja (18)</li> <li>- Fernana (24)</li> <li>- Bou Salem (25)</li> <li>- Oued Zarga (26)</li> <li>- Lamy (56)</li> <li>- Ghardimaou (31)</li> <li>- Jendouba (32)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboration d'une Architecture du domaine métadonnées (les lots pères et lots fils)</li> <li>- Insertion des métadonnées en collaboration avec les chefs des domaines</li> </ul> |