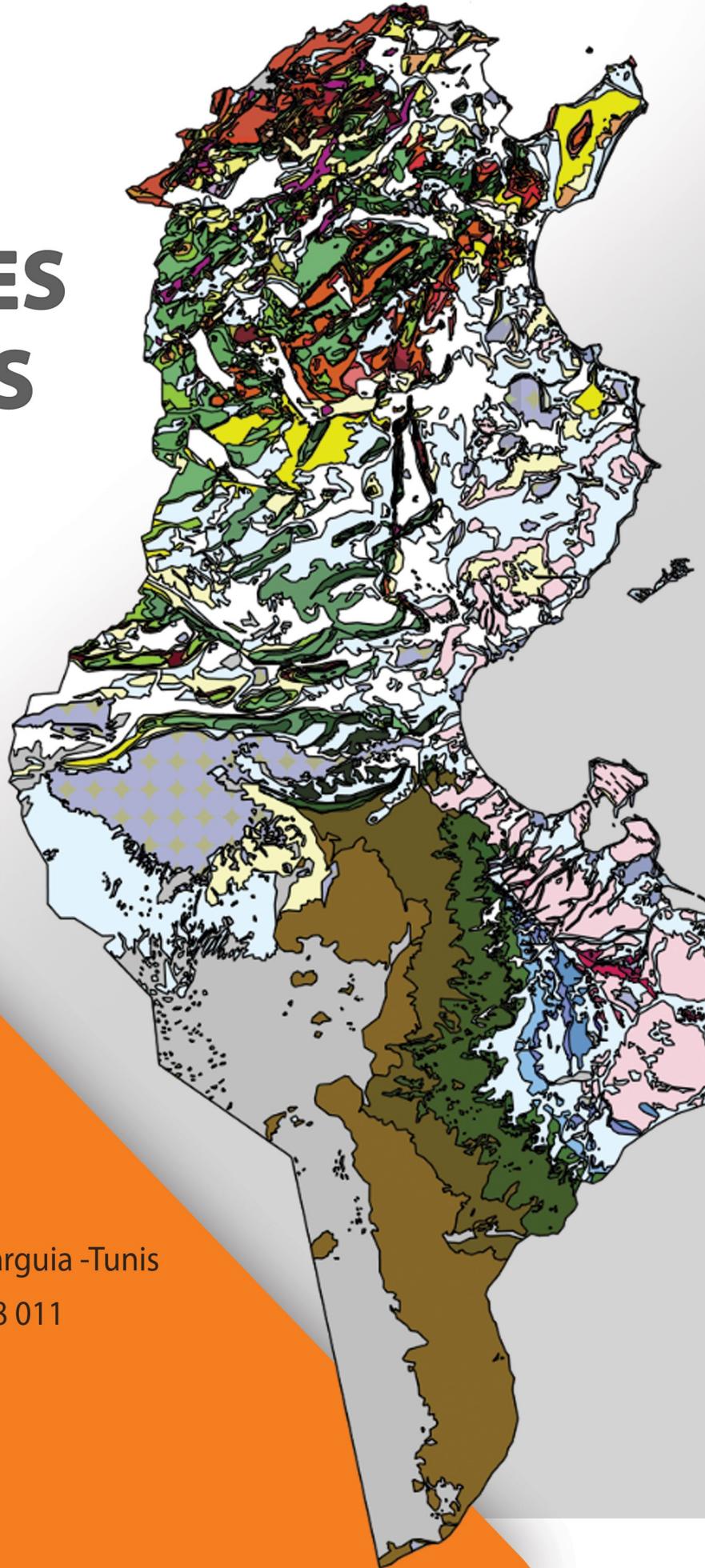




# PROGRAMMES TECHNIQUES 2024



## CONTACT

**Adresse:** 24, rue de l'Energie, 2035 Charguia -Tunis

**Téléphone :** (+216) 71 808 013 / 71 808 011

**Mail :** BOC@onm.nat.tn

**Site Web:** [www.onm.nat.tn](http://www.onm.nat.tn)

## **PREAMBULE**

*Le programme technique de l'Office National des Mines pour l'année 2024, constitue une suite logique des activités techniques 2023.*

*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 opérations bénéficient de l'apport de services supports tels que les laboratoires d'analyses chimiques et de caractérisation des matériaux (valorisation, essais géotechniques) et de minéralogie. De même, l'ONM fournit des services aux organismes et bureaux d'études nationaux et internationaux sous forme d'analyses chimiques, d'essais géotechniques ou encore d'études et d'expertises thématiques.*

*L'objectif principal du programme technique 2024, 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 NÉOTECTONIQUE ET DEFORMATIONS RECENTES EN TUNISIE**
- **PROJET CARTOGRAPHIE ET STRATIGRAPHIE DES DÉPÔTS CONTINENTAUX DE LA TUNISIE**



**SOUS DIRECTION DE LA CARTOGRAPHIE  
GEOLOGIQUE**

*Service Cartographie de Base*

*Service Edition*

*Sous-Direction de la Cartographie Géologique*

## **LA CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE DE BASE**

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

La Tunisie se caractérise par la diversité et la complexité des structures géologiques qui se continuent du nord au sud, ce qui assure une connexion progressive depuis les séries allochtones, complexes et fortement déformées au nord, jusqu'aux séries sub-tabulaires de la plateforme saharienne au sud du pays.

L'ensemble du territoire tunisien couvre 128 divisions topographiques de base à l'échelle 1/50 000 pour le Nord, la plateforme orientale, et le centre, y compris les cartes frontalières, et 55 divisions topographiques à l'échelle 1/100 000 pour le Sud, sans tenir compte de la région de l'Erg orientale couverte par les dunes de sables éoliens.

La cartographie géologique de base représente l'une des principales tâches de l'Office National des Mines. En Tunisie, la couverture géologique de base est réalisée selon deux échelles :

- Echelle 1/50.000 : concerne le Nord et le centre du pays
- Echelle 1/100.000 : concerne le Sud Tunisien.

Le travail de la cartographie géologique de base est basé sur un lever direct sur le terrain. Les analyses biostratigraphique et sédimentologiques sont assurés par le Service Paléontologie-Sédimentologie qui constitue un service de soutien primordial pour la cartographie géologique.

Les données géologiques sont reportées sur les cartes topographiques à 1/50.000 et 1/100.000, type 1922 et à projection Lambert conique conforme.

### **2. OPPORTUNITE**

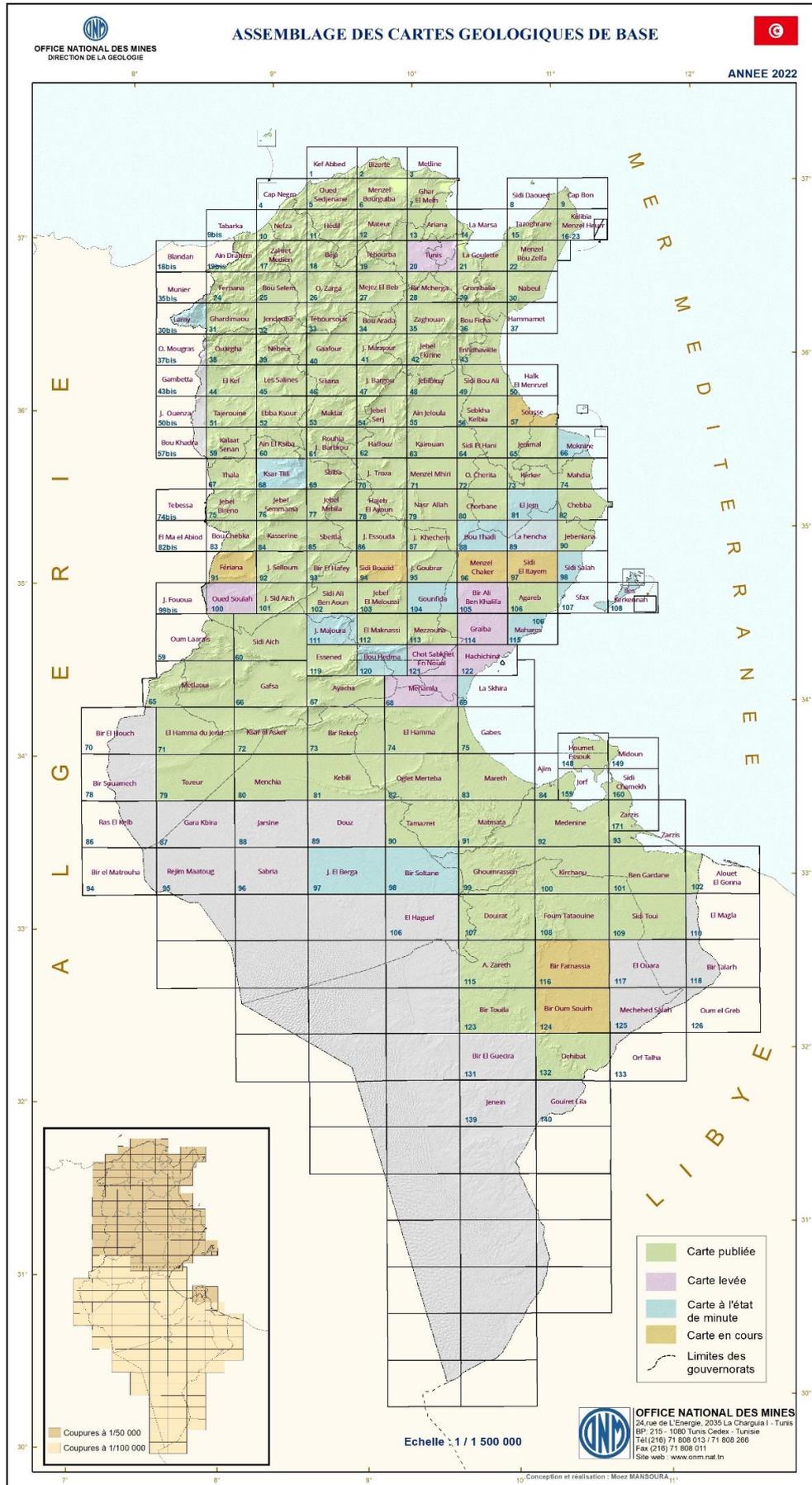
La carte géologique de base est un document essentiel à partir duquel l'utilisateur pourra appréhender la géologie d'une région et ses ressources naturelles. Elle constitue ainsi le point de départ de toute étude visant l'aménagement du territoire, l'hydrogéologie, la recherche du pétrole et des ressources minérales etc. elle constitue par ailleurs un outil indispensable pour les études académiques.

D'autre part la carte géologique de base constitue aussi le document de départ les différentes cartes thématiques que l'ONM produit ; cartes géologiques de synthèse à différentes échelles, cartes des substances utiles, cartes des risques etc.

### 3. PRESENTATION DES TRAVAUX

La réalisation d'une carte géologique nécessite plusieurs étapes :

- **Etude bibliographique** : l'ingénieur responsable étudie préalablement tout ce qui est disponible comme études géologiques et documents cartographiques à différentes échelles.
- **Photo-analyse** : il s'agit d'étudier les photographies aériennes disponibles et les images satellites afin de relever les structures et les failles soupçonnées dans la région d'étude. L'étude des photographies aériennes se fait par stéréoscopie.
- **Campagne de prospection et de lever de coupes géologiques** : cette campagne vise à prospecter sur terrain les affleurements et les structures relevées par la photo-analyse et prendre des échantillons pour analyse biostratigraphique.
- **Campagne de lever cartographique** : elle représente l'étape la plus longue dans le processus de la cartographie géologique. Le géologue parcourt tout le terrain couvert par la carte et dessine les limites cartographiques selon le découpage adopté pour la carte.
- **Réalisation de la minute et rédaction de la notice explicative** : il s'agit de la dernière étape au cours de laquelle le géologue reporte les données cartographiques récoltées sur le fond topographique correspondant. Il réalise en parallèle la notice explicative de la carte. Cette notice détaille les observations stratigraphiques et structurales de la carte. Elle comprend aussi d'autres informations comme les ressources minérales rencontrées.



Etat de la cartographie géologique de base en 2023

#### 4. PROGRAMME 2024

En 2024, les travaux de cartographie géologique vont se poursuivre pour deux cartes géologiques :

##### 1. Feuille de Sidi Bouzid (94)

Ingénieur responsable *Ilyes SALHI* (zone B)

##### 1.1. Présentation de la feuille de Sidi Bouzid (94)

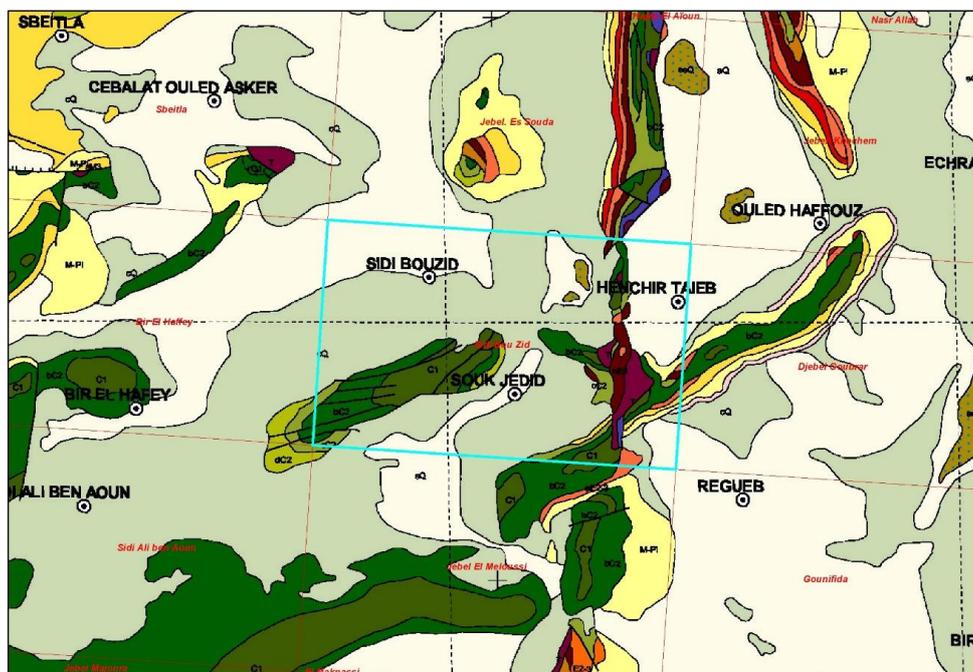
La feuille de Sidi Bouzid se localise en Tunisie centrale (Axe Nord-Sud). Elle est bordée au Nord par la feuille de Jebel Essouda, la feuille de Jebel Meloussi au Sud, la feuille de Jebel Goubrar à l'Est et la feuille de Bir El Hafey à l'Ouest

De point de vue morphologique, cette région présente une topographie variable et non monotone, elle est occupée par des structures montagneuses séparées par des étendues planaires.



*Localisation de la feuille de Sidi Bouzid dans le cartogramme des cartes géologiques de base*

Sur le plan géologique, la série sédimentaire qui couvre cette feuille montre différentes unités lithostratigraphiques allant du Trias à l'Actuel.



*Extrait de la carte géologique de la Tunisie à 1/500 000 indiquant la position de la feuille de Sidi Bouzid*

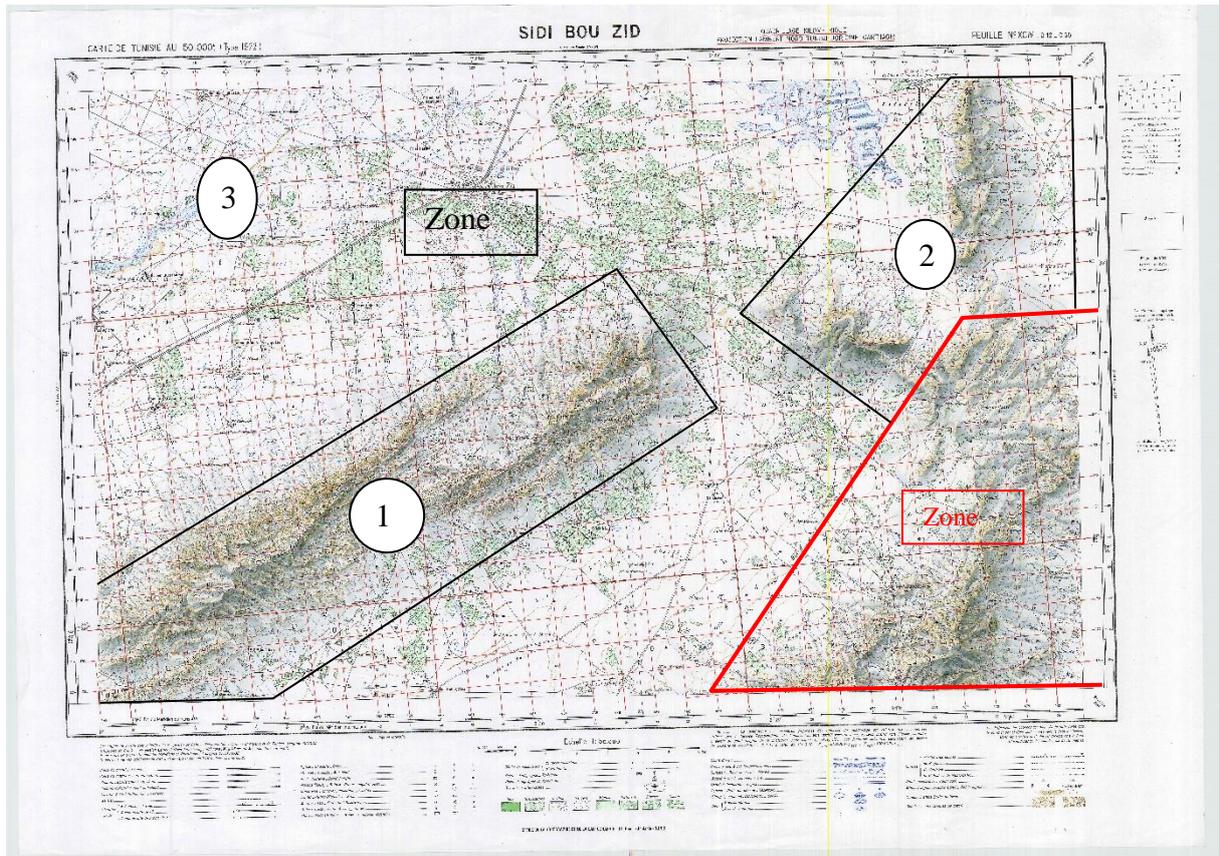
### ***1.2. Travaux réalisés pendant 2023***

Pendant l'année 2023, 6 missions de terrain ont été effectuées dans la zone B-1 : Jebel kebar. Des levés cartographiques, des coupes stratigraphiques et des travaux d'échantillonnage ont été réalisés.

### ***1.3. Programme de l'année 2024***

Les travaux de cartographie géologique programmés pour l'année 2024 dans la feuille de Sidi Bouzid sont

- Levé cartographique de la zone B-2 (Jebel Ksaira et Bouzer)



*Prévision pour les missions de terrain en 2024*

<u>Mois</u>	<u>Janvier</u>	<u>Février</u>	<u>Mars</u>	<u>Avril</u>	<u>Mai</u>	<u>Octobre</u>	<u>Novembre</u>	<u>Décembre</u>
<b><u>Journées</u></b>								
<b><u>de</u></b>	<b>7</b>	<b>7</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b><u>terrain</u></b>								

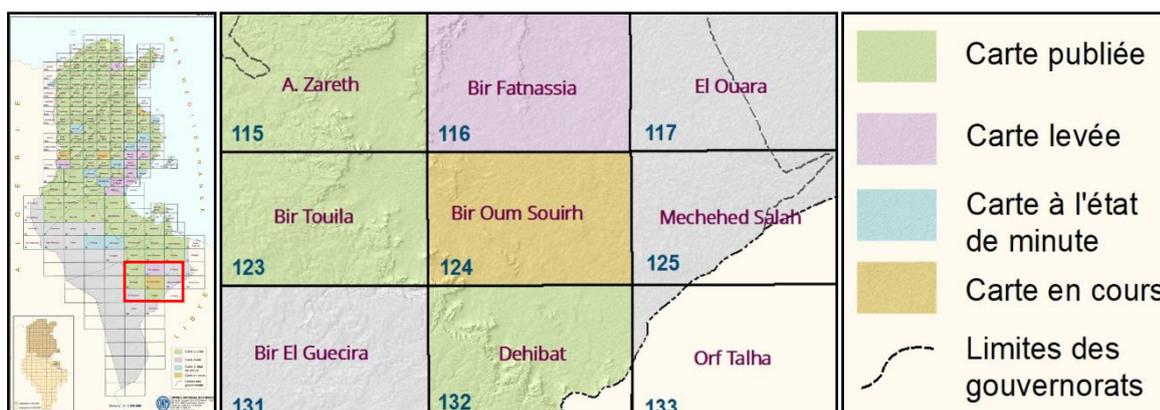
## 2. Feuille de Bir Oum Souigh

Auteur : **Kamel MAALAOUI** (Zone B)

### 2.1. Présentation de la feuille de Bir Oum Souigh (124)

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.

Le présent programme concerne la zone B.



*Localisation et délimitation de la feuille de Bir Oum Souirh dans le cartogramme.*

Durant l'année 2023 cinq missions de terrain ont été effectuées au niveau de la partie sud-est (zone B2), ont permis de réaliser :

- Une coupe biostratigraphique des séries jurassiques de la formation Fom Tatouine avec une récolte des faunes de brachiopodes des niveaux fossilifères du membre Beni Oussid et Khechem el Miit pour servir à la datation de ces séries.
- Une coupe lithologique touchant les séries de la Formation Krachoua au niveau de la côte 196 au Nord-ouest de Henchir El Asfer.
- Des levés cartographiques des séries allant du Jurassiques jusqu'à l'actuel.
  - Dépôt du lever partiel N°2 de la zone B2
  - L'avancement des travaux est d'environ 65%

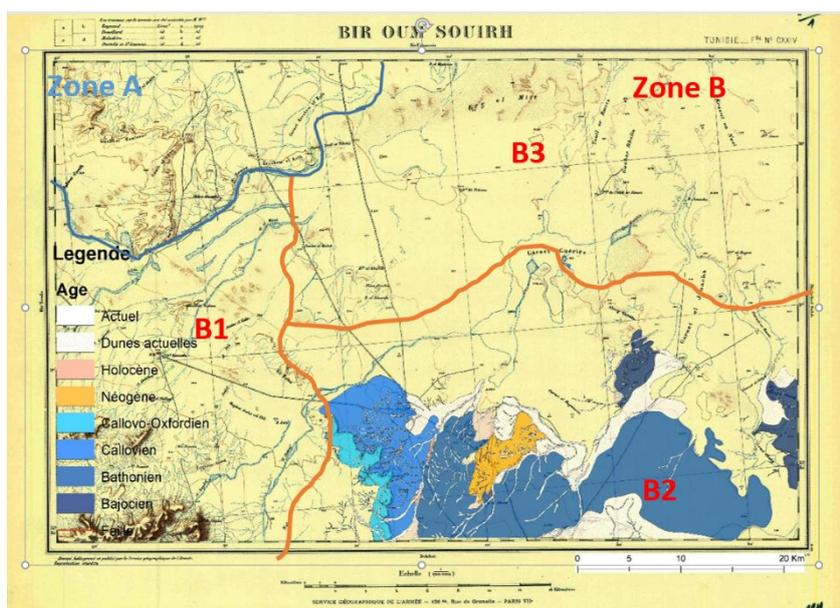
## 2.2. PROGRAMME 2024 :

### Premier trimestre (2024)

1. Lever partiel Zone **B3**
2. Dépôt d'un rapport semestriel **R3**
3. Dépôt lever partiel **L3**

### Deuxième semestre (2024)

1. Prospection et cartographie de la zone **B1**
2. Lever de coupes dans la zone **B1**



Répartition géographique des travaux de cartographie de la feuille de Bir Oum Sourih par zone.

### Planning prévisionnel des missions de terrain en 2024 (68j)

Mois	Janvier	Février	Avril	Mai	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Jours de Terrain	07	10	07	10	07	10	07	10



## 2. PROBLEMATIQUE

Depuis 1956 et suite à la proposition de PF Burollet, le nom de formation Ségui est donc systématiquement utilisé pour désigner l'ensemble des puissants dépôts continentaux antérieurs au dépôt de la croûte villafranchienne. Couvrant l'intervalle de temps Miocène supérieur - Pléistocène inférieur et ce quelque soit la nature lithologique et les mécanismes de sédimentation de ces dépôts.

La F. Ségui s'est déposée dans des bassins continentaux sous des conditions tectoniques (anté, syn et post orogéniques) et climatiques (humides et arides) différentes. Ces bassins sont situés dans divers domaines géographiques couvrant l'atlas central et méridional, le domaine oriental (Sahel et Jeffara) et partiellement la plateforme saharienne. Toutes ces conditions laissent entendre que la formation Ségui est une série sédimentaire compréhensive importante non seulement par son extension et sa puissance mais aussi par son histoire géologique. En effet, elle comporte des dépôts diachrones mis en place par différents mécanismes de sédimentation ayant enregistré une histoire géodynamique très mouvementé qui caractérise les temps cénozoïques.

En effet bien que montrant des épaisseurs souvent considérables (plusieurs centaines de mètres) et couvrant de larges superficies dans de nombreuses régions de la Tunisie, les affleurements des dépôts continentaux de la formation Ségui n'ont fait l'objet d'aucune étude détaillée. Les notices explicatives des cartes et les publications géologiques disponibles qui citent ces dépôts se contentent souvent d'une description sommaire ne permettant pas d'établir des corrélations précises encore moins la reconstitution de l'histoire géodynamique indispensable pour toute exploitation de ces dépôts.

L'objet de cette étude est de caractériser les dépôts de la formation Ségui à travers une approche multidisciplinaire :

Les travaux envisagés sont résumés dans ce qui suit.

## 3. TRAVAUX DE TERRAIN

### **Etude stratigraphique et sédimentologique**

- Identification et caractérisation, à travers le lever et l'échantillonnage de coupes représentatives, des différentes unités lithostratigraphiques qui constituent la formation Ségui dans l'ensemble du territoire tunisien.

- Analyse des faciès sédimentaires, identification des mécanismes de dépôt et découpage séquentiel haute résolution des coupes géologiques de la formation Ségui.
- Corrélation fine des séquences de dépôt de la formation Ségui et cartographie des limites des différents bassins de sédimentation.

#### **Etude tectonique et structurale**

Les dépôts de la formation Ségui sont plissés et faillés. La détermination des discordances angulaires ainsi que l'étude tectonique des dépôts de la formation Ségui permettront de mettre ces dépôts dans leur cadre tectonique relatif à l'orogénèse.

#### **Etude paléontologique**

Réalisation de fouilles paléontologiques dans les niveaux porteurs et détermination du contenu faunistique. Le contenu faunistique représente aussi un intérêt particulier à l'étude de la formation Ségui. En effet, ces dépôts ont révélé une macrofaune de grands mammifères dans différentes localités. Dans le Jebel Sehib par exemple (Centre tunisien), Arambourg a déterminé la faune suivante (Burolet 1956) : Hipparion sp., Mastodonsp., Giraffidé, Gazellasp., un arrière crâne indéterminable d'Antilope et des restes de Crocodiles et des Siluridés. L'étude de cette faune permettra de retracer les paléoenvironnements ayant régné au cours de la sédimentation de la formation Ségui.

### **4. DATATION DES DEPOTS DE LA FORMATION SEGUI**

Etant une série continentale, la formation Ségui pose un problème de datation. Il faut noter que ces dépôts n'ont pas le même âge partout. En effet, dans les zones couvertes par la transgression pliocène, la formation Ségui présente un âge strictement miocène.

Plusieurs méthodes de datation seront abordées afin de cerner l'âge de ces dépôts dans

- Datation relative par encadrement
- Datation par palynologie
- Datation par les charophytes
- Analyse événementielle

Ces méthodes seront utilisées selon les possibilités des affleurements et la disponibilité des moyens de datation.

## **5. RESULTATS ATTENDUS**

- Précision de l'âge des dépôts continentaux du Mio-Pliocène connus sous le nom de « formation Ségui » ce qui représente un apport considérable pour la cartographie géologique de base.
- Détermination des conditions paléogéographiques des dépôts continentaux de la formation Ségui pour mieux comprendre cette période de la fin de l'ère tertiaire en Tunisie. Elle permettra de réaliser des corrélations à travers toute la Tunisie.
- Essai de détermination de la base de l'ère Quaternaire dans les dépôts continentaux.
- Collecte d'une macrofaune fossile et enrichissement du musée de la géologie par une nouvelle collection de restes de vertébrés.

## **6. PROGRAMME 2024**

Etudier la formation Ségui dans la zone de la Jeffara tunisienne à travers la réalisation de coupes géologiques détaillées.

## LES EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE

### 1. NOTES DU SERVICE GÉOLOGIQUE

- Edition des Notes du service Géologique N°83.
- Démarrage des procédures de création du site Web pour les Notes du service Géologique. (*Procédure primordiale pour l'indexation de la revue*).
- Préparation du cahier de charge pour la conception d'une site web pour les Notes du service Géologique.
- Changement du design de la couverture des notes du service géologique et les annales des Mines et de la géologie.
- Création de logos pour les deux revues.
- Organisation de cycle de conférences dans les facultés et les écoles universitaires des sciences de la terre pour faire connaître la revue aux jeunes étudiants et chercheurs et les inciter à déposer leurs articles dans notre revue.
- Préparation d'une campagne de « Call for papers 3 » et « Call for papers 4 » pour attirer le maximum de géologue à déposer leurs publications dans les Notes du Service Géologique.

### 2. ANNALES DES MINES ET DE LA GÉOLOGIE

- Edition de l'Annale N°50 « *POST-TORTONIAN OSTRACODS IN EASTERN TUNISIA* ».

### 3. PARTICIPATION DANS LES FOIRES ET LES MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES

- Organisation d'un Stand à la 38ème édition de la Foire du livre en avril 2024.
- Organisation de stands dans les manifestations scientifiques organisées par l'ONM et les colloques nationaux de géologie



## **SOUS DIRECTION DES ETUDES GEOLOGIQUES**

*Service Etudes Thématiques*

*Service Paléontologie et Sédimentologie*

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

### *Service Etudes Thématiques*

# **LA CARTE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE A 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 2024**

##### ***4-1 Travaux de cartographie :***

- Finalisation de la couche des pendages des 8 cartes du Nord.
- Rédaction des notices explicatives
- Poursuite des travaux de cartographie de la feuille de Sousse (Wissem MARZOUGUI)

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

Au cours de l'année 2024, 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 0000 comporte les actions suivantes :

- Discussion des grands traits structuraux,
- Discussion au sujet de la notice explicative des cartes 1/200 000.
- 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 :
  - La sismicité historique et instrumentale (données de l'Institut Nationale de la Météorologie)
  - Le contexte sismotectonique général et régional et les failles qui présentent une activité néotectonique et constituant des sources sismogéniques potentielles
  - La caractérisation des champs de contraintes régionaux
  - La délimitation des zones susceptibles aux mouvements de masse
  - La délimitation des zones susceptibles aux inondations
  - 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 2024**

- Finalisation de la rédaction du rapport relatif à la carte des géorisques du gouvernorat de Bizerte.
- Lancement des travaux de cartographie des géorisques dans les gouvernorats de Béja et de Jendouba.
- 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.
- Conception et édition de brochures et de flyers pour la vulgarisation, diffusion et la sensibilisation aux géorisques.

## 5. DOCUMENTS A FOURNIR

- 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.

### Planning prévisionnel des missions de terrain en 2024 (20 j)

Mois	Janvier	février	Mars	Septembre	Novembre	Décembre
<b>Étude des Géorisques</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Remarque :** Une convention d'expertise avec Mr Ameer OUESLATI est en cours 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 PALEONTOLOGIQUES ET SEDIMENTOLOGIQUES**

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

Suivi et réalisation de toutes les études liées à la paléontologie et la sédimentologie à travers :

- Des études Biostratigraphiques pour déterminer l'âge des séries sédimentaires ;
- Des études sédimentologiques dédiées pour l'analyse des sédiments échantillonnés par l'entremise de diverses analyses telles la minéralogie la granulométrie et la morphoscopie.
- Des études stratigraphiques (évolution des caractéristiques des dépôts sédimentaires au cours du temps) et ;
- Des études de pétrographie sédimentaire (caractéristiques chimiques et minéralogiques)

### **2- OPPORTUNITE**

La géologie tunisienne est dotée d'une richesse exceptionnelle qui révèle une richesse patrimoniale naturelle importante à travers une diversité en fossiles. L'analyse des enregistrements paléontologiques et sédimentologiques constituent l'élément de base indispensable pour la réalisation des cartes géologiques de base, ainsi que pour la recherche et l'exploitation des substances utiles, la recherche minière, domaines liés à l'activité de l'ONM.

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

Le service Paléontologie et Sédimentologie a pour mission :

- Assurer le suivi et la réalisation des études géologiques et sédimentologiques
- Datation relative des fossiles par l'utilisation des méthodes bio-chronologiques, et stratigraphiques.
- Etudier et analyser les restes fossilisés des végétaux et/ou des os trouvés pour en ressortir des informations enregistrées quant à leur type, leur environnement de dépôt, leur classification ...

- Compiler et de traiter les données Biostratigraphiques et / ou sédimentologiques.
- Fouiller et déterrer les restes fossilisés des êtres vivants présents dans les sédiments
- Des études critiques des taxons et de leur répartition paléobiogéographique et stratigraphique
- Faire les analyses pétrographiques sur des lames minces (microfaciès) et les analyses minéralogiques, granulométriques et morphoscopiques.
- Gérer le laboratoire de préparation des lames minces, sections polies, lavages des marnes, de calcimétrie. et ;
- Réaliser des prestations de service pour les partenaires (publics, ou privés)

#### **4- PROGRAMME DES TRAVAUX 2024 :**

Le programme de l'année 2024 consiste à :

- Réalisation d'un inventaire du matériel des laboratoires de lavages des marnes, confection de lames minces et de section Polies.
- Réalisation d'un inventaire du magasin.
- Réalisation d'un plan d'action pour la mise en place d'un système d'accréditation pour les laboratoires du département de la géologie et ce pour mettre en valeur les services que fournissent ces laboratoires.
- Suivi quotidien des travaux du laboratoire de Paléontologie et de Sédimentologie
- Etude biostratigraphique des séries sédimentaires des cartes géologiques à 1/50.000 en cours de réalisation.
- Etudes Biostratigraphiques pour le besoin de la cartographie de synthèse géologiques à 1/200.000.
- Confection de lames minces et sections polies pour les besoins de l'ONM et Tiers.
- Réalisation des prestations de service pour les partenaires (publics, ou privés).

# **ETUDE PALEONTOLOGIQUE ET PRECISION DES LIMITES STRATIGRAPHIQUES DES FORMATIONS GEOLOGIQUES DE LA PLATEFORME SAHARIENNE**

## **1. INTRODUCTION**

Cette étude a été lancée parallèlement au lever cartographique de la feuille à 1/00.000 de Bir Oum Sourh. L'abondance des brachiopodes dans les séries géologiques affleurant dans cette carte nous a conduit à lancer cette étude afin de fournir des éléments de datation.

## **2. OBJECTIFS**

1. Préciser les limites des formations stratigraphiques
2. Préciser les paléo-environnements des dépôts sédimentaires
3. Fournir un support biostratigraphique fiable à la cartographie géologique
4. Enrichir la collection scientifique de l'ONM

En 2023, plusieurs échantillons de brachiopodes ont été récoltés à partir de la série du Jurassique.

## **3. PROGRAMME 2024**

1. Récolter des échantillons de la limite Jurassique-Crétacé (brachiopodes...)
2. Réaliser une convention de collaboration avec un spécialiste en brachiopodes



## **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**

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

Les travaux de cette Sous-Direction concernent deux volets :

**1.1 Documentation et base de données** : il s'agit de répertorier toute information se rapportant à la géologie tunisienne dans une base de données.

**1.2 Patrimoine géologique national** : inventorier, valoriser et préserver le patrimoine géologique national.

### **2. OPPORTUNITE**

Dans le cadre de son activité dans le domaine de la géologie et de la recherche minière, l'ONM produit un nombre important de documents scientifiques sous forme de rapports internes et de cartes. Ces documents seront classés, préservés et stockés dans le centre de documentation que ce soit sous format papier ou numérique.

D'autre part, les échantillons de fossiles et de minéraux récoltés par les géologues lors des travaux de terrain sont classés et préservés dans le musée de la géologie de l'ONM.

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

- La gestion de la base de données documentaire de l'ONM et son enrichissement par les références nationales et internationales se rapportant sur la géologie tunisienne.
- Mettre à la disposition des différents utilisateurs un accès facile à toute information se rapportant à la géologie et les ressources minérales.
- Numérisation des anciens documents scientifiques.
- Inventaire du patrimoine géologique national
- Réalisation de fouilles paléontologiques
- Organisation de colloques nationaux sur le pour présenter et valoriser patrimoine géologique national

## **4. PROGRAMME DES TRAVAUX 2024**

### **Centre documentaire**

- Renouvellement de l'abonnement en des revues scientifiques numérique 2024-2025.
- Inventorier les documents dans les salles du centre documentaire.
- Changement des rayonnages en bois dans la salle de lecture
- Traitement des documents attaqué par les Charançons du bois

### **Base de données documentaire**

- Mise en place d'un portail numérique pour le centre documentaire.
- Insertion progressive des notices bibliographiques et des exemplaires des documents acquis dans le cadre des conventions d'échanges documentaires.et abonnement.
- Insertion des documents numérique du plateforme Science directe.

### **Numérisation du fond documentaire**

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

### **Gestion des usagées externes et internes**

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

### **Suivi des Conventions d'échange documentaire**

- Suivi de la convention ONM-FST d'échange documentaire.

*Sous Direction Documentation Et Base De Données Documentaire*

*Service Patrimoine Géologique*

## **PATRIMOINE GEOLOGIQUE**

### **1. Mise En Place d'un Portail Numérique Pour Le Musée De La Géologie**

- Conception et mise en place du portail numérique.
- Mise en œuvre, déploiement et intégration graphique.
- Alimentation de la base de données du musée par les différentes informations disponibles (saisie des données de l'inventaire, images, fichier 3D...).
- Mettre les informations relatives aux échantillons et collections préservés dans le musée à la disposition du public à travers une interface web interactif.

### **2. Poursuite de l'inventaire des fossiles préservés dans le musée**

- Invitation de spécialistes pour contribuer à l'identification, l'inventaire et l'étude des fossiles de Vertébrés miocènes.
- Inventaire des fossiles de Vertébrés quaternaires trouvés dans la région de Bizerte.
- Récupération des collections récoltées dans le cadre des travaux antérieurs.

### **3. Organisation de fouilles paléontologiques en Tunisie**

- Caractérisation de zones prometteuses pour la réalisation des fouilles paléontologiques en se basant sur la bibliographie, l'analyse de données de terrain et les renseignements fournis par les géologues et les différents actionnaires dans ce domaine.
- Réalisation des fouilles paléontologiques dans les domaines identifiés.
- Analyses et études scientifiques des spécimens.

### **4. Poursuite des travaux de laboratoire consistant à préparer et consolider les fossiles préservés dans le musée**

### **5. Entretien et remplacement des meubles et vitrines dans le musée**

### **6. Poursuite des activités régulières du musée**

- Accueil guidé adaptés aux diverses catégories de visiteurs.
- Mise à jour des informations liées aux fossiles en tenant compte de l'actualité scientifique...).



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

# PROJET NEOTECTONIQUE ET DEFORMATION RECENTE DE LA TUNISIE

## I. PRESENTATION GENERALE

Dans le cadre de ses activités de Service Public, l'Office National des Mines de Tunisie (ONM) a lancé en 2017 un Projet intitulé " Néotectonique et déformation récente de la Tunisie" qui vise à doter le pays d'une infrastructure scientifique de base sur les zones sismiques et les failles actives de la Tunisie.

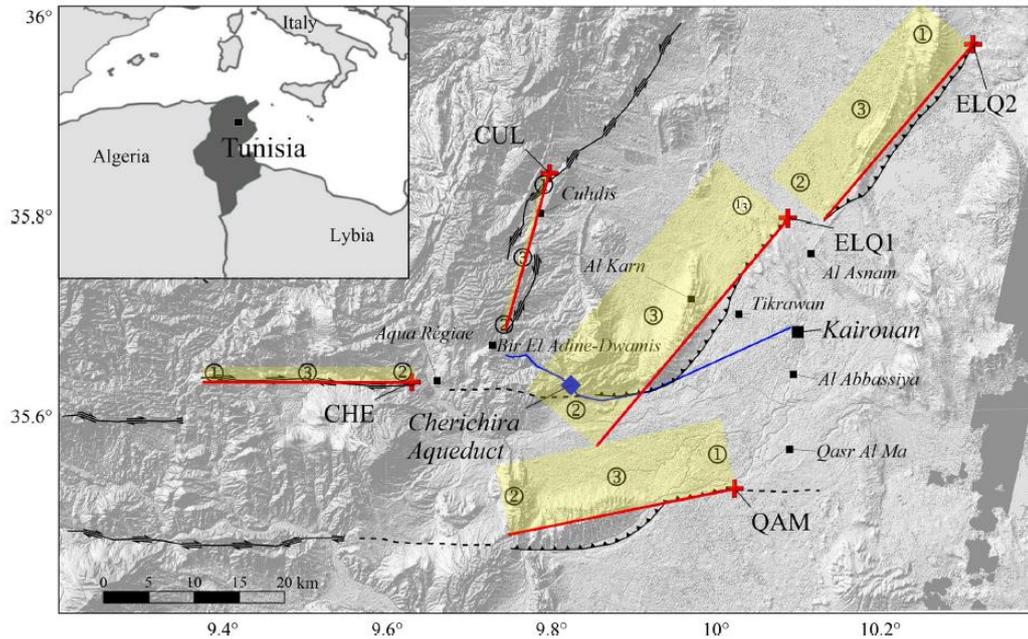
Ce projet, est en partie multipartenaire et s'appuie actuellement sur les synergies entre les organismes concernés en Tunisie (INM, OTC et CNT) et sur la convention de coopération signée entre l'ONM et l'Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg (EOST) et ce, dans un esprit d'échange d'informations et de compétences.

Dans le cadre de ce projet, les nouvelles approches acquises en géologie des tremblements de terre ont changé notre perception sur l'évaluation de l'aléa sismique en Tunisie. Il est désormais clairement admis que les données de la néotectonique (tectonique néogène), et du catalogue de sismicité instrumentale et historique sont insuffisantes à elles seules pour rendre compte des déformations qui affectent les zones actives. De plus, plusieurs questions restent à ce jour non résolues, telles que : quelles sont les vitesses de glissement le long des failles et comment la déformation à long terme (Pléistocène supérieur) est organisée par rapport à celle à court terme (Holocène à l'actuel) ? Où sont les sources (failles et ruptures cosismiques) des tremblements de terre majeurs et quelle est leur période de retour ?

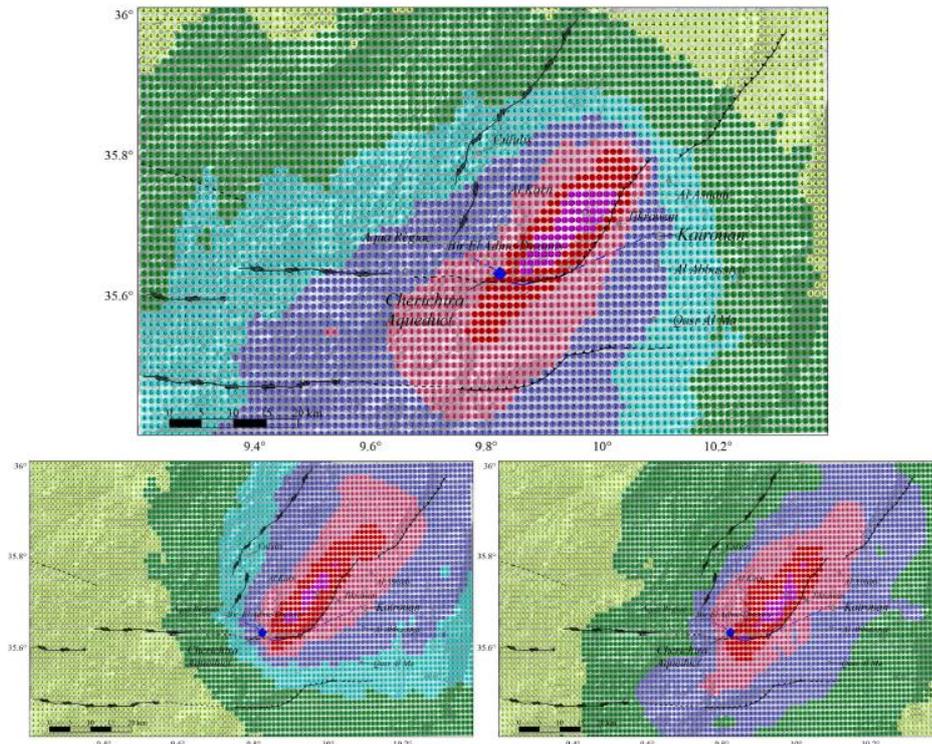
Pour répondre à la problématique posée, nous avons donc choisis d'étudier la déformation à court et à long termes, respectivement à l'aide des méthodes de la tectonique active (géologie structurales et quaternaire, géomorphologie tectonique, géomorphologie quantitative, et géodésie tectonique et géodynamique-cinématique des failles et GPS) et sismotectonique, ainsi que par l'identification et la caractérisation des failles actives et sismogènes à l'aide des observations de terrain portant sur la géologie des tremblements de terre et la paléosismologie. Ainsi, l'ONM finance une grande partie des travaux de terrain et l'EOST finance des séjours scientifiques à l'Université de Strasbourg, une partie des travaux de terrain et des travaux analytiques (datations isotopiques et stations GPS).

## II. Les principaux résultats obtenus durant les années 2019-2023 sont les suivants :

- Mise en évidence des principales sources sismogènes dans les régions de Gafsa, de Kairouan et de Sfax ;
- 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.

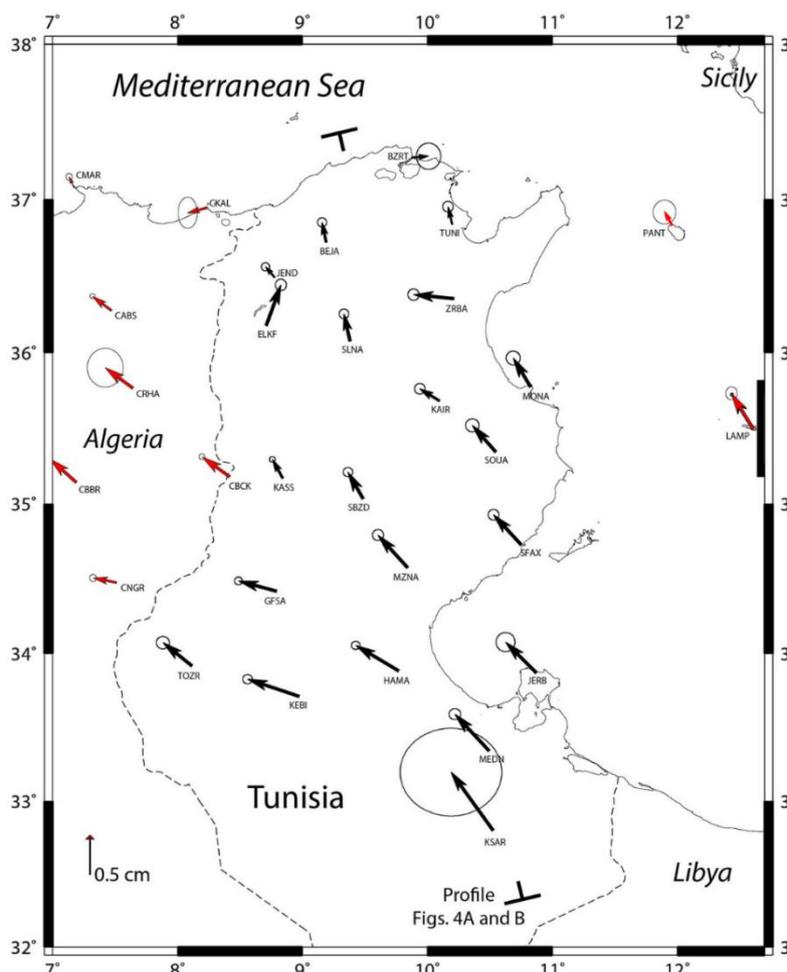


**Failles active et sources sismogènes de la région de Kairouan.**

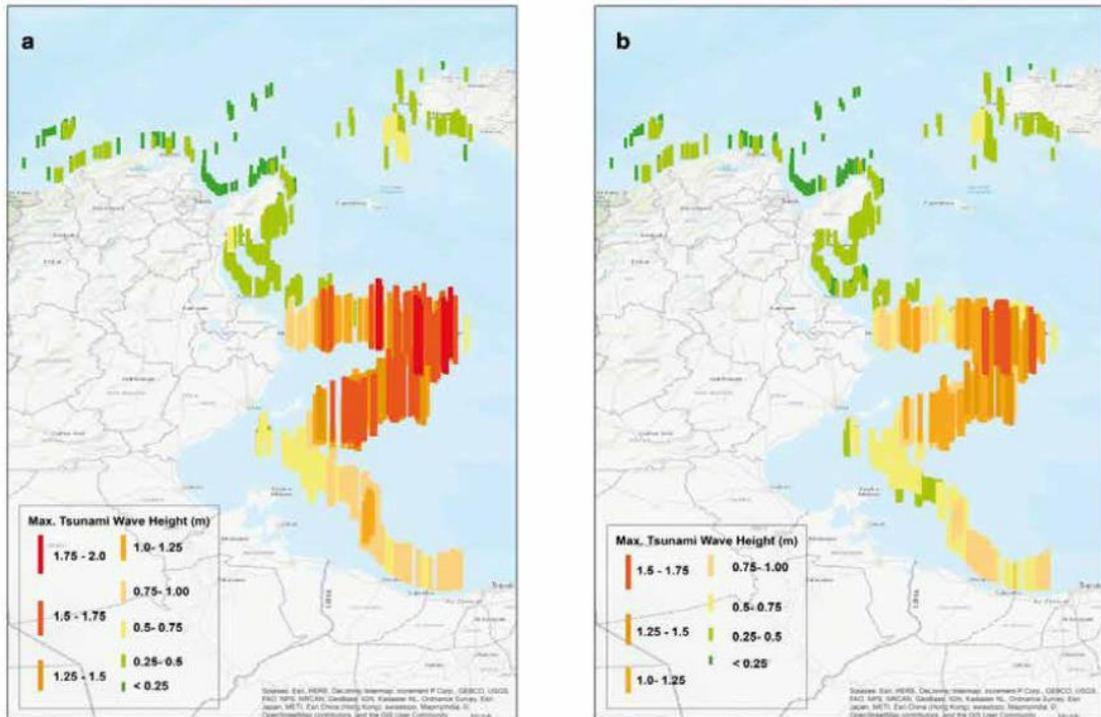


**Zonage sismotectonique de la région de Kairouan.**

- Installation de 24 bases géodésiques ONM réparties sur tout le territoire tunisien et réalisation de deux campagnes GPS ONM-EOST aux mois d’Octobre 2019 et 2021.
- Réalisation d’une première carte du vecteur déplacement de la Tunisie.
- Installation de 16 bases géodésiques ONM au voisinage des failles sismogènes de la région de Gafsa et réalisation d’une campagne GPS de détail au mois de Novembre 2021.
- Installation de 16 bases géodésiques ONM au voisinage des failles sismogènes de la région de Kairouan et réalisation d’une campagne GPS de détail au mois de Décembre 2021.
- Acquisition de 4 stations GPS fixes (Prix dépassant les 400 000 DT) offertes par l’Institut de Physique du Globe de Strasbourg à l’ONM.
- Mise en évidence et caractérisation des dépôts catastrophiques liés à un paléotsunami découvertes sur la côte orientale de la Tunisie.
- Mise en évidence, dans la côte orientale de la Tunisie, des dépôts catastrophiques liés à un paléotsunami.
- Réalisation modélisation numérique avec une source sismique et rupture lointaine a été effectuée pour expliquer la génération d’importantes vagues de tsunami qui peuvent affecter la côte orientale de la Tunisie.



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



**Reconstitution de la hauteur des vagues du paléotsunami qui a affecté les côtes tunisiennes et résultantes d’une source sismique lointaine.**

### III. Programme 2024 :

Ce projet national sur l’aléa sismique en Tunisie se progressera en 2023 sur plusieurs thèmes.

#### 1- En Géodésie

- Réalisation de la quatrième campagne GPS de détail de Kairouan ;
- Réalisation de la quatrième campagne GPS de détail de Gafsa ;
- Installation d’une cinquième station GPS permanente dans la région de Ghar EL Melh ;
- Traitement de toutes les données GPS recueillies jusqu’à maintenant et analyse de la déformation active en Tunisie à partir de ces données GPS ;
- Actualisation de la carte vecteur déplacement finale de la Tunisie.

#### 2- En paléosismologie

Initiation de l’inventaire, l’identification et la caractérisation des failles actives et ruptures de surface dans les régions de :

- Chaîne nord des chotts ;
- Mahdia-Sousse-Monastir et ;
- Linéament en relais Ghar dimaou-Tibar-Oued Zarga-Lansarine-Utique.

Dans ces régions, une analyse de la déformation à long terme sera réalisée à partir de :

- L'analyse détaillée à partir de l'imagerie spatiale et des photographies aériennes ;
- La reconnaissance géomorphologique de terrain à différentes échelles ;
- Des mesures de déplacements générés par les processus tectoniques et;
- Des méthodes de prospection géophysique (géoradar).
- Des études paléosismologiques par les méthodes en tranchée,

En plus, une caractérisation des paramètres sismiques pour une modélisation des ruptures de surface et du taux de déformation et période de retour associés seront effectués.



**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.

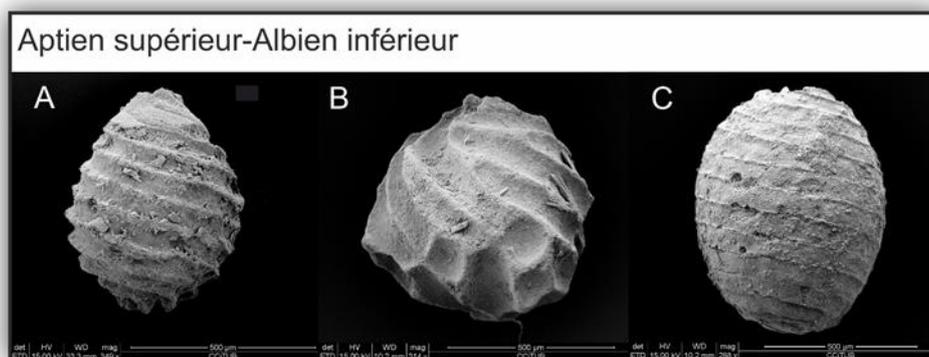


Fig.1. Les espèces de charophytes de l'intervalle aptien supérieur-albien inférieur de la coupe du Jebel Majoura. A: *Clavator harrisii zaviailensis*; B: *Atopochara trivolis trivolis*; C: *Porochara maxima*.

### 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 émergents.

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.



**Fig2 : Empreintes de Dinosaures (Tétrapodes) découvertes dans les dépôts de l'Albien inférieur continental dans la région de Kasserine.**

#### 4. PROGRAMME DES TRAVAUX 2024

- Poursuite des travaux de terrain dans les zones 5 et 6 avec levé de coupes géologiques dans les dépôts continentaux de la chaîne des Chotts, des Jebels Meloussi, Majoura, Kebar et Koumine,
- Réalisation de quatre missions de terrain dans le Sud et le Centre de la Tunisie dans le cadre d'une convention avec un expert tunisien dans ce domaine,
- Étude et analyse des dépôts continentaux et sub-continentaux par la stratigraphie séquentielle dans le cadre de cette convention,
- Etude des échantillons et fossiles récoltés, datation et photographies au microscope électronique, notamment pour les Charophytes et Ostracodes avec un expert tunisien spécialisé dans les datations par charophytes.
- Etude, identifications et valorisation des empreintes de dinosaures récemment découvertes dans les dépôts continentaux du Jebel Kebar et Koumine dans le cadre des travaux de terrain du projet et datation isotopique des strates cibles.

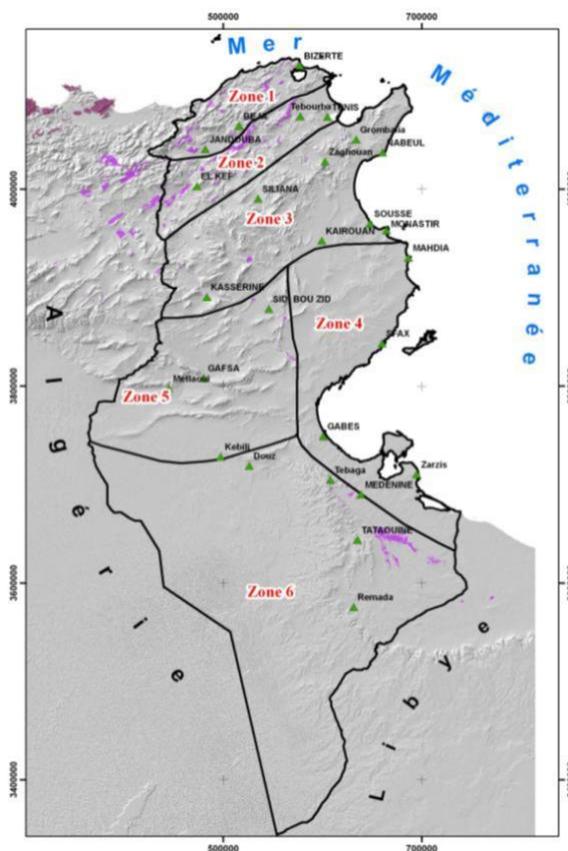


Fig.3. Carte de répartition des zones d'étude

**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**

**SERVICE NUMERISATIONS DES DONNEES**

**GEOLOGIQUES ET MINIERES**



## **SOUS DIRECTION GEOPHYSIQUE ET GEOCHIMIE**

*Service Géophysique*

*Service Géochimie*

***Sous Direction Géophysique et Géochimie***

*Service Géophysique*

## **LA COUVERTURE GEOPHYSIQUE PAR GRAVIMETRIQUE AU SOL DE LA TUNISIE**

### **I- INTRODUCTION**

La gravimétrie constitue un important outil de la reconnaissance de la structure profonde du sous-sol. Il s'agit de l'acquisition des mesures gravimétriques et topographiques à raison d'une station au Km<sup>2</sup>, du traitement des données et de l'interprétation en se basant sur les données géologiques.

### **II- LA COUVERTURE GRAVIMETRIQUE STRATEGIQUE**

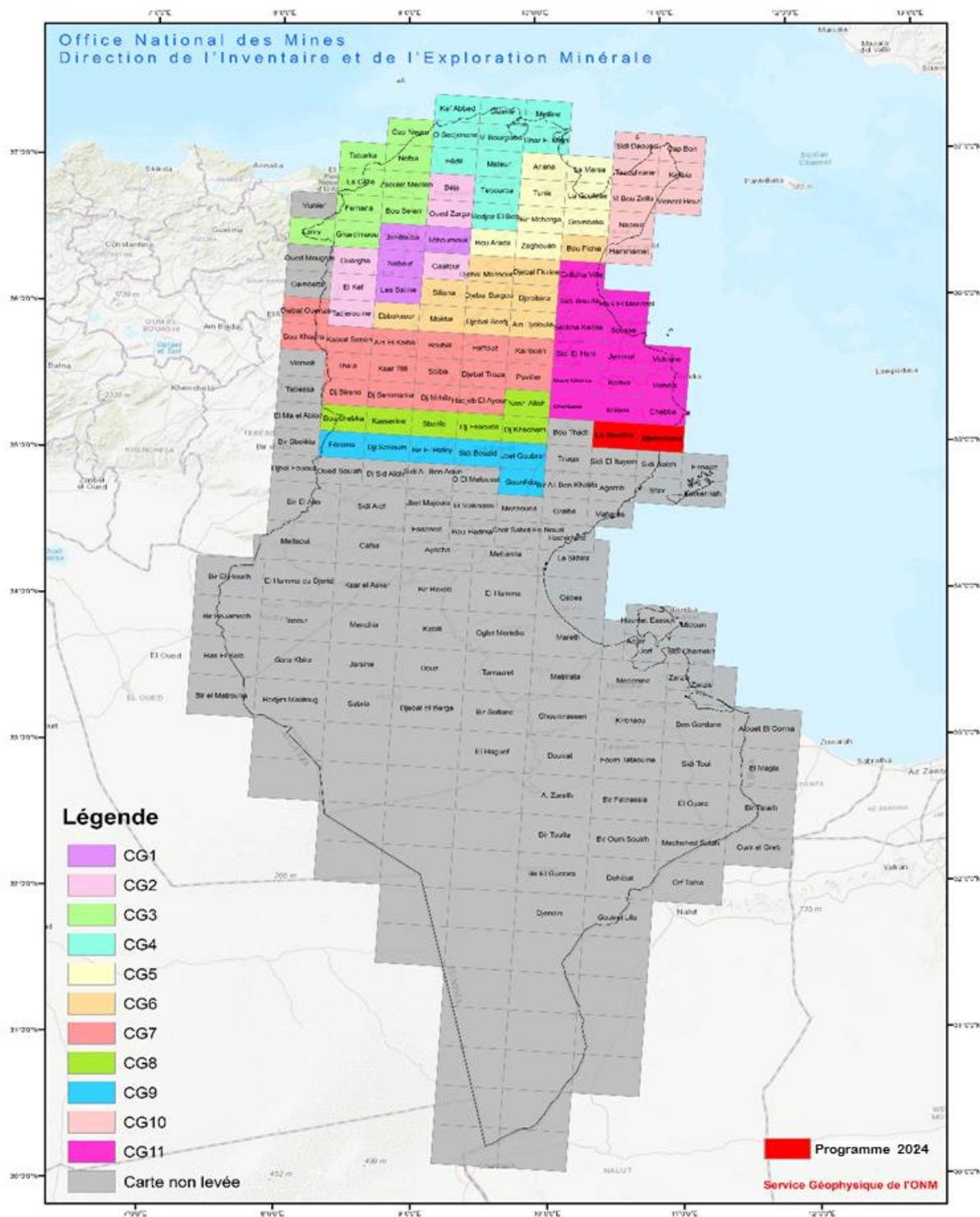
#### **1. Travaux antérieurs**

La campagne gravimétrique (CG11), intéressant la plateforme orientale de la Tunisie (Le Sahel), couvre 14 coupures à 1/50 000 (Enfidha ville, Sidi Bou Ali, Halk El Menzel, Sebkhia 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> et 6500 stations de mesure sont prévues (Fig. 1). Les travaux réalisés, au cours de cette campagne, ont intéressé 14 feuilles à 1/50000 (100%). Plus de 6500 stations de mesures ont été acquises.

La campagne gravimétrique (CG12), intéressant la plateforme orientale de la Tunisie, couvre 13 coupures à 1/50 000 (Djebeniana, La Hencha, Bou Thadi, Ennajet, Sidi Salah, Sidi El Itayem, Triaga, Kerkennah, Sfax, Agareb, Bir Ali Ben Khelifa, Mahares, Graiba, soit une superficie d'environ 8000 km<sup>2</sup> et 7000 stations de mesure sont prévues.

#### **2. Travaux envisagés**

L'acquisition des mesures gravimétriques et topographiques des coupures à 1/50 000 d'Djebeniana et La Hencha constituent le programme de l'exercice 2024. Ces mesures s'intégreront dans la couverture gravimétrique régionale du Sahel et dans l'identification des anomalies associées aux structures profondes (minérale, pétrole, eau, etc.).



Etat d'avancement de la couverture gravimétrique de la Tunisie 2023 et programme 2024

## **ETUDE TACTIQUE DU SECTEUR ARKOU-HAFER**

### **I- CONTEXTE, OBJECTIFS ET DEMARCHE DU PROJET**

La zone des Nappes de charriage (Extrême Nord tunisien) est caractérisée par la présence d'un magmatisme bimodal à haut potentiel métallique (Pb, Zn, Cu, Hg, As, Sb). Elle est marquée également par la présence d'un important accident du socle de direction NE-SW « accident Ghardimaou-Cap Serrat » qui est souligné, en surface, par des injections de Trias, du volcanisme et des occurrences de mercure.

L'inventaire minéral (géologique, géochimique, géophysique, etc.), entrepris par l'ONM, a intéressé tout le Nord du pays. Plus de 120 anomalies géochimiques à dominance Pb-Zn ont été mises en évidence dont une cinquantaine située hors des zones à indices miniers connus.

L'anomalie Arko-Hafer, objet du présent projet, couvre dans sa partie Ouest l'indice minier de Jebel Hafer, vers l'Est et le Nord-Est, elle est dépourvue d'indices miniers. Le secteur Arkou-Hafer est situé à environ 8 Km à l'Est de la mine d'Oued Maaden (Fig. 1). Il se présente comme une structure monoclinale limitée respectivement à l'Est et au Nord par le trias et le Numidien. Cette structure est transgressée par des séries détritiques dans sa partie Sud. Il se définit comme un bassin miocène post nappe et fait partie d'une région hachée de failles (NE-SW) et (E-W) minéralisées, dont l'importance est confirmée dans certains sites miniers du Nord tunisien (Oued Maden, Jebel el Hamra). A titre d'exemple, dans la zone minière d'Oued Maden, la faille de Groua (NNE-SSW) est visible sur plus de 2 Km et minéralisée en divers points. Elle a été considérée comme la faille nourricière du gîte.

La mise en évidence de cette zone anormale dans un tel contexte lithologique, a priori favorable, est probablement prometteuse. Ce projet vise à mieux valoriser et promouvoir les potentialités minérales du secteur Arko-Hafer.

La démarche adoptée est principalement basée sur :

- Des études géologiques, structurales et géologiques,
- Des campagnes géophysiques et géochimiques.

### **II- TRAVAUX ANTERIEURS**

La compilation des données relatives aux campagnes de prospection stratégique géochimique et géophysique, a belle et bien confirmée l'intérêt minier de ce secteur (Figs. 2 et 3). En effet, ce secteur est marqué par des anomalies géochimiques bien structurées et bien contrastées qui

se développent dans des zones très fracturées en présence du Miocène post Nappe (Figs. 2 et 3).

Au cours de l'exercice 2023, des missions de reconnaissance géologique et gîtologique ont été effectuées avec la participation de la direction technique centrale. Au cours de ces missions des échantillons de type roche ont été prélevés et les analyses chimiques sont en cours.

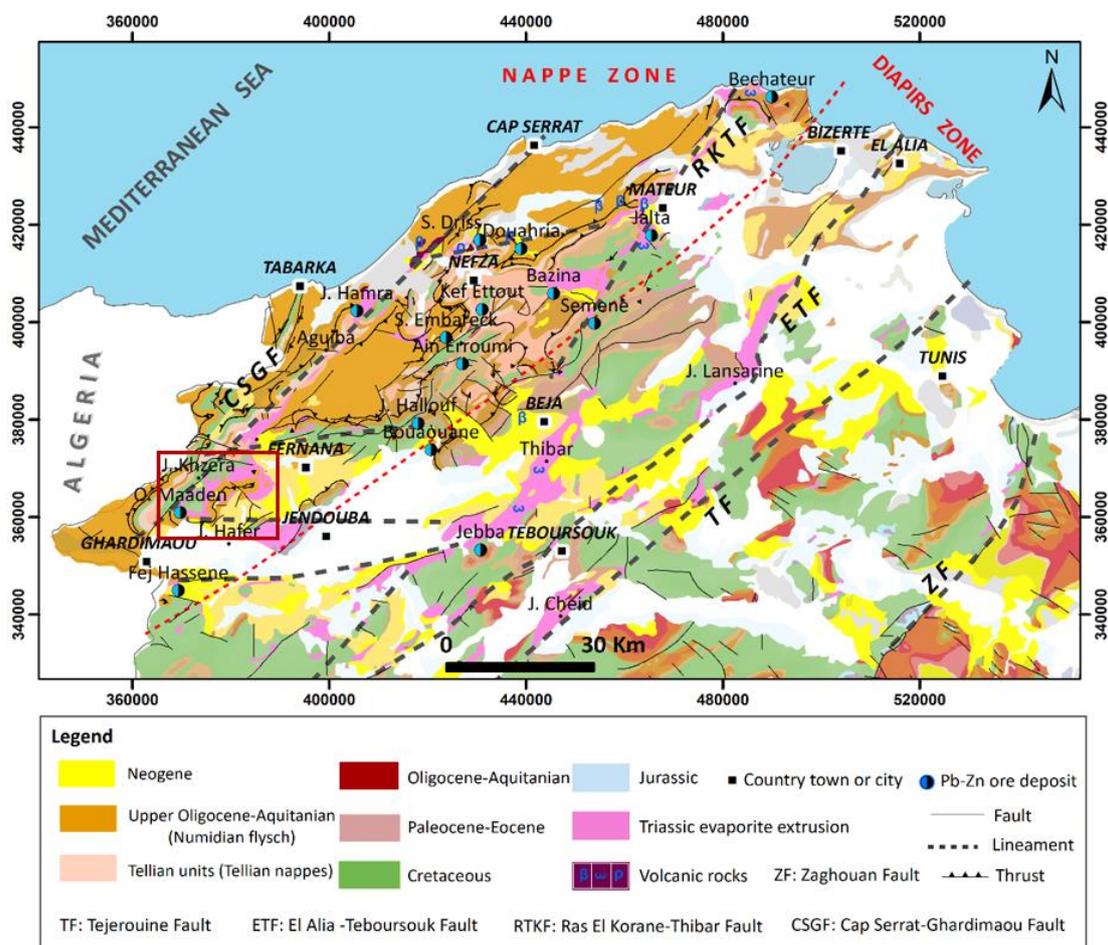


Figure 1. Cadre géologique du secteur Arko-Hafer

### III- TRAVAUX ENVISAGES

Les travaux prévus au cours de l'exercice 2024 consistent à :

- 1) Tester les extensions latérales de ces anomalies par de campagnes géochimiques de détail,
- 2) Préciser la morphologie et la disposition spatiale des structures sub-affleurantes,
- 3) Sélectionner les zones appropriées pour l'étude de géophysique de détail (magnétique, VLF, PP, microgravimétrie...).
- 4) Cartographie de détail pour les zones potentielles et proposition d'un modèle de mise en place des minéralisations

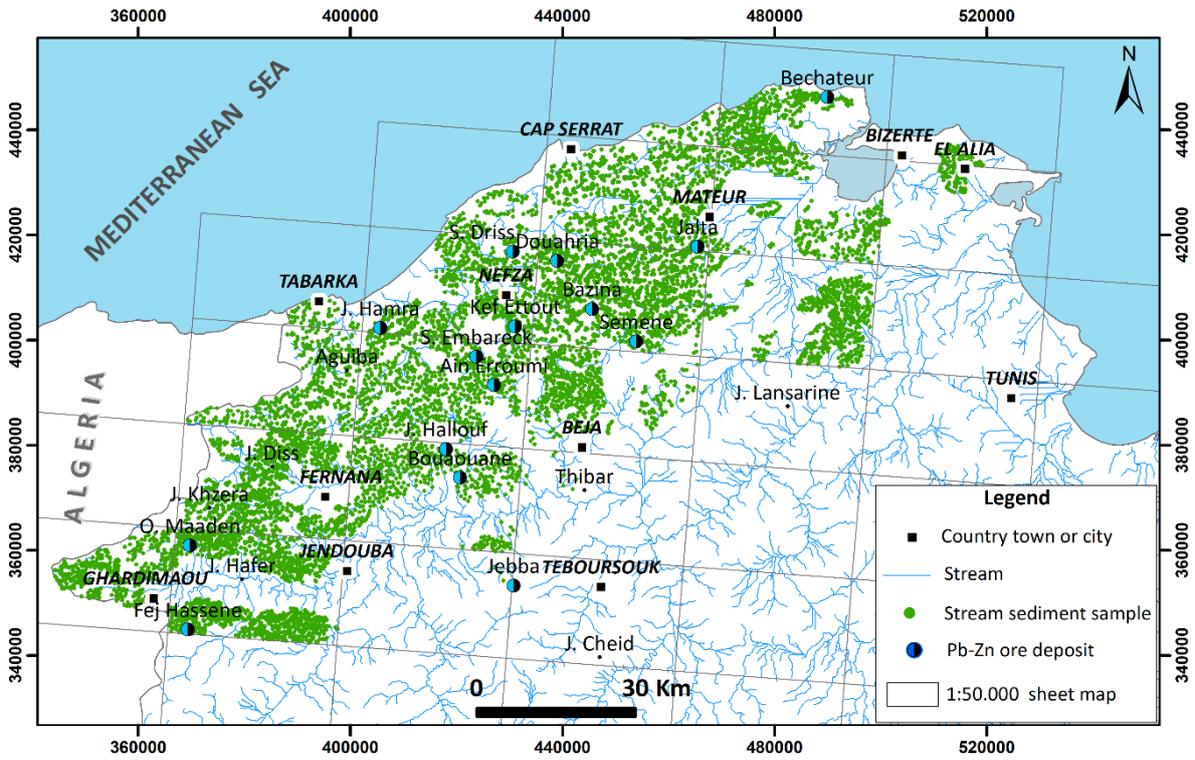


Figure 2. Implémentation d'une base de données

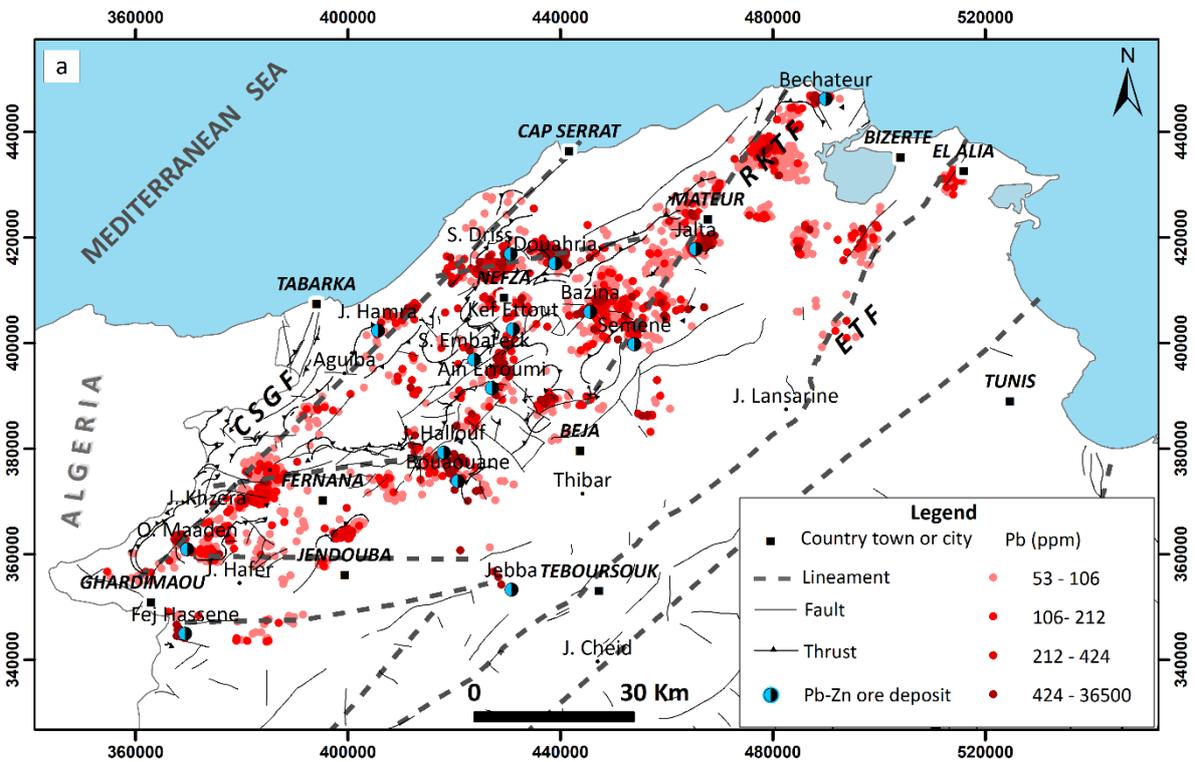


Figure 3. Compilation de données géochimiques et géophysiques

*Sous Direction Géophysique et Géochimie*

*Service Géochimie*

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

### **I- CONTEXTE, OBJECTIFS ET DEMARCHE DU PROJET**

La Medjerda est de longueur 460 km dont 350 km en Tunisie (Fig. 1). Son bassin versant couvre une superficie de 23000 km<sup>2</sup> dont 32% en Algérie orientale. Les affluents de la rive droite découpent les versants nord de la Dorsale et les plaines telliennes (oued Mellegue, oued Siliana oued Tessa). Les affluents de la rive gauche drainent les versants Sud de la Kroumerie et les plaines de la Béjaoua (Oued Bou Heurtma, Oued Béja, oued Zarga).

Dans le bassin d'Oued Medjerda, de nombreux gîtes métallifères ont été recensés dans les zones amont. La nature des minéralisations est variée (Pb, Zn, Cu, Fe...), les minéralisations Pb et Zn étant les plus nombreuses. De nombreux gisements ont été exploités au cours de deux derniers siècles. La majorité des concessions est aujourd'hui fermée, mais il demeure sur les sites d'importants volumes de résidus. Dans la partie amont des cours d'eau, soumis à l'altération et à l'érosion, ces déchets constituent une source potentielle de contamination métallique pour les différents compartiments de l'environnement (sol, sédiments, eau et végétation).

Les objectifs scientifiques de ce travail sont de :

1. Quantifier et spatialiser la contamination en éléments traces métalliques dans les divers compartiments (sol, sédiments, eaux, etc.),
2. Identifier les principaux processus dynamiques, géochimiques et minéralogiques, qui contrôlent le transfert des métaux à l'échelle du bassin versant.

La démarche adoptée est principalement basée sur trois phases :

1. Collecte de toutes les données bibliographiques disponibles sur les différents sites miniers abandonnés dans la région d'étude, ainsi que la vulnérabilité de la région à la pollution,

2. Réalisation des diagnostics environnementaux aux voisinages des sites miniers abandonnés,
3. Cartographies de la distribution des concentrations métalliques dans les divers compartiments du bassin permettront d'analyser la répartition spatiale de la contamination pour l'ensemble du bassin et de définir les facteurs d'enrichissement et les stocks métalliques.

## II- TRAVAUX ANTERIEURS

Actuellement environ 70% du bassin versant d'oued Medjerda est prospecté. Environ 250 échantillons de type stream sediments sont prélevés (Fig. 1).

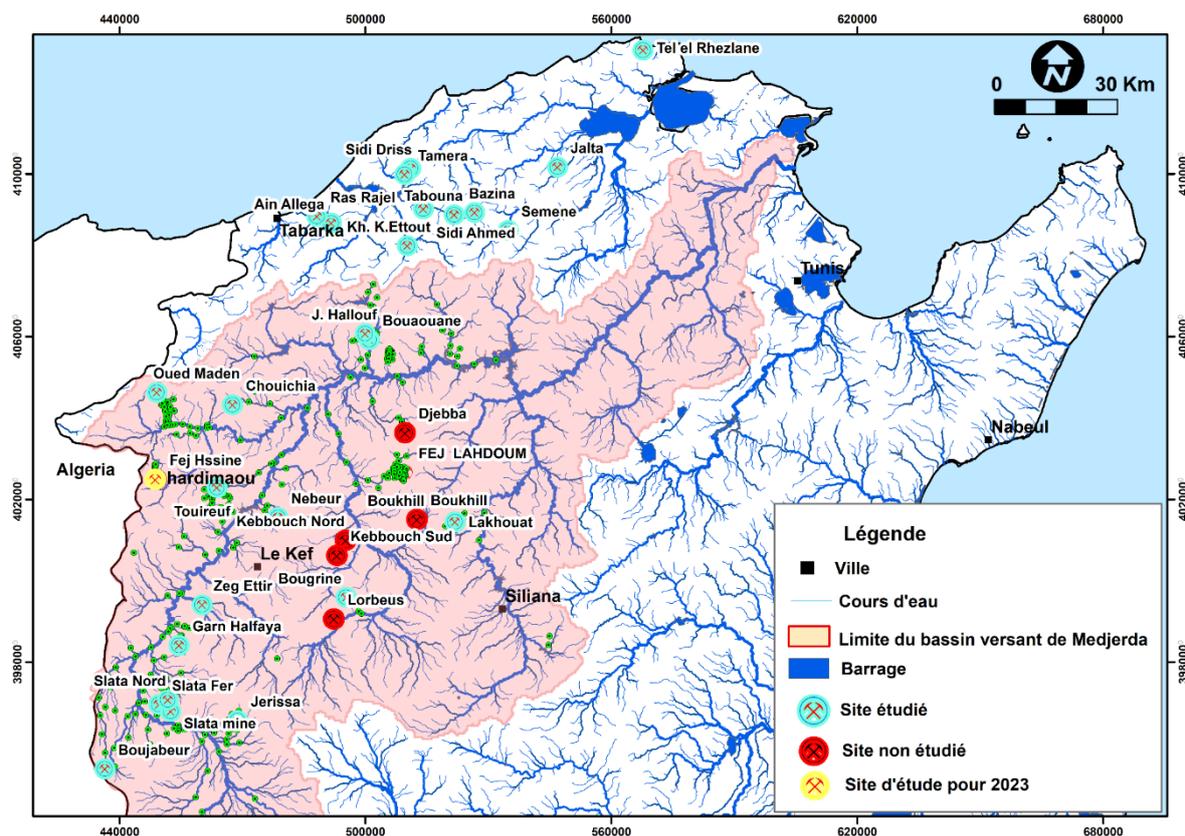


Figure 1. Etat d'avancement de l'évaluation environnemental à l'échelle de bassin d'oued Medjerda

### **III- TRAVAUX ENVISAGES**

Les travaux prévus au cours de l'exercice 2024 intéressent la mine abandonnée de Djebba (Gouvernorat de Béja).

#### **III-1- PRESENTATION DU SITE D'ETUDE**

La région de Djebba est située dans le nord-ouest de l'Atlas tunisien, à environ 122 km à l'ouest de Tunis et à 20 km à l'ouest de Teboursouk (Fig. 2).

Le district minier de Djebba se trouve dans un bassin miocène proche du diapir triasique de Thibar. Un minerai complexe contenant des minéraux de vanadium, de la smithsonite et de la goethite (le minerai extrait est d'environ 10 570 tonnes, 32 % de Zn) a été exploité de manière artisanale entre 1900 et 1923 (Sainfeld, 1952).

Les principaux gisements se trouvent à Bou Touil, Laffina et Goraa. Le gisement de Pb de Bou Touil est une minéralisation de type stockwork encaissée dans des calcaires du Cénomaniens-Turonien. À Jebel Goraa, des veines sub-verticales avec de la smithsonite de fer et de la vanadinite se trouvent dans des calcaires de l'Éocène.

#### **III-2- TRAVAUX ENVISAGES**

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.

Ces travaux vont permettre :

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

Les travaux consistent à :

- diagnostic de la situation actuelle de l'environnement au voisinage du site minier,
- Echantillonnage,
- Analyses chimiques, traitement des données et,
- Elaboration d'un rapport.

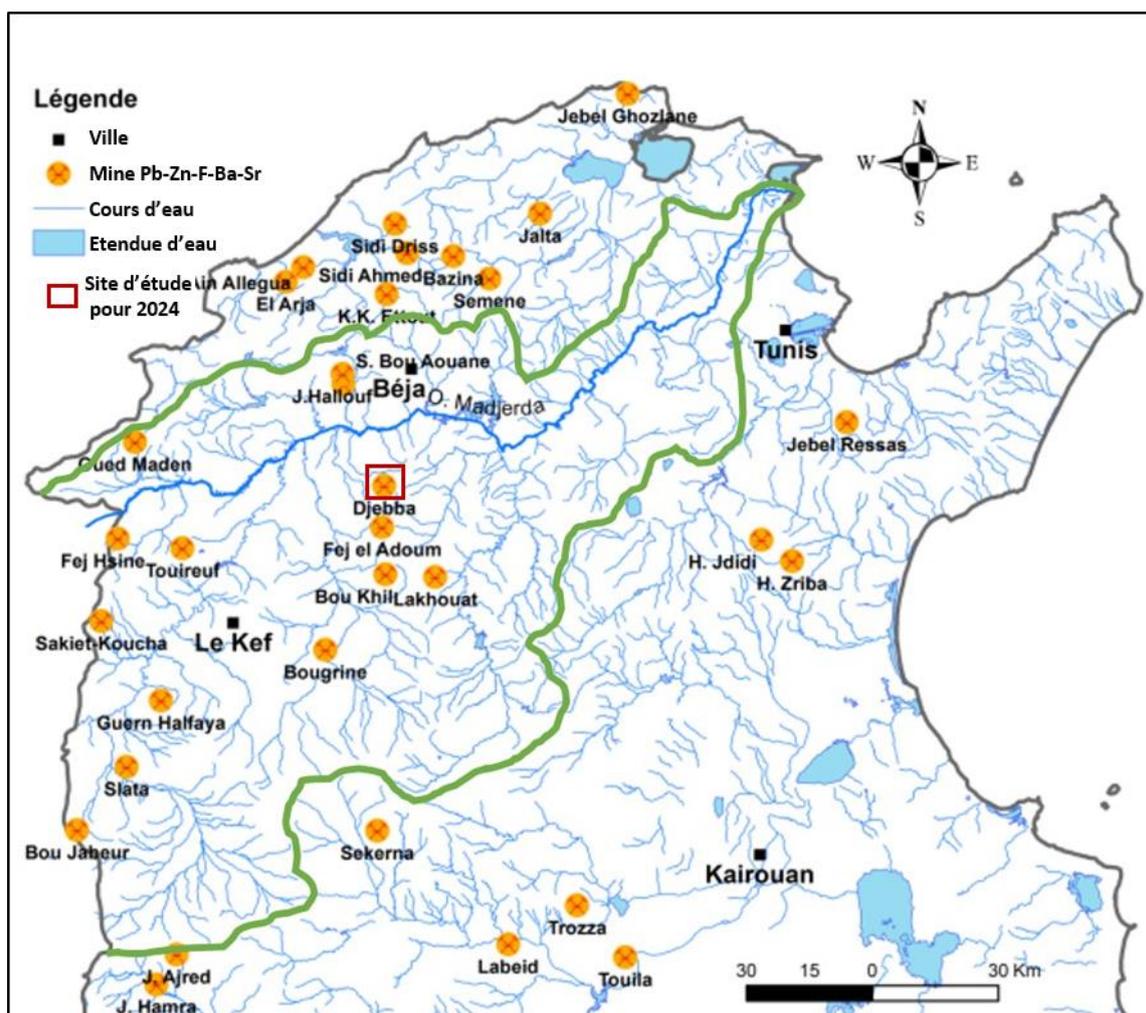


Figure 2. Localisation géographique du site minier de Djebba



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

*Service Inventaire*

*Service Prospection*

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

*Service Inventaire*

**IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET ESSAIS DE  
VALORISATION DES ARGILES SMECTITIQUES DANS LA REGION  
DE GABES LIES AU PERMIS DE RECHERCHE DU 6<sup>ème</sup> GROUPE « EL  
HAMRI »**

**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 d'Aidoudi et Romana. Les gisements d'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. En particulier, d'après une étude menée par l'office des mines en 2016, il est connu que des gisements d'argiles smectitiques sont principalement constitués de smectite de l'ordre de 80% associée à la kaolinite et illite. L'analyse chimique de l'argile en vrac a montré 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 infrarouge 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, à priori, 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**

Le permis « 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 de bien le développement de ce projet, une étude approfondie doit se faire :

- Reconnaissance géologique (levé des coupes et colonnes lithostratigraphiques) de tout le permis avec établissement d'une carte géologique détaillée et un levé topographique,
- L'exécution des travaux miniers par tranchées, échantillonnage et analyses aux laboratoires complétés par les essais semi-industriels,
- Identification des zones cibles pour l'exploitation présentant un fort contenu en Smectite à avec des réserves importantes.

### **5- OBJECTIFS VISES**

L'objectif principal des travaux consiste à l'obtention d'une concession d'exploitation auprès de la Direction Générale des Mines (DGM) sur le permis de recherche en question.

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

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (du 26 Novembre 2021 au 13 Décembre 2024)- JORT n°115 du 14 décembre 2021.

## 7- PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux de recherche projetés par l’Office National des Mines (2021-2024) 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 (200 hectares) appuyée par des coupes sériées,
- Choix, implantation et supervision des travaux miniers (tranchées, excavations par Pell mécanique et sondages mécaniques carottés),
- Echantillonnage (d’orientation et serré) des travaux miniers pour caractérisation physico-chimique et minéralogique :
  - 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>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub> 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

Les travaux de prospection couvrant l'ensemble du site et d'échantillonnage de surface ont commencé depuis l'année 2022 et se projettent sur l'année 2023. Ces travaux ont consisté en des levés géologiques de synthèse, l'échantillonnage représentatif des matériaux argileux et des analyses chimique et minéralogique des échantillons prélevés. Ces travaux ont été complétés par une cartographie fine et la sélection des zones prometteuses dans l'ensemble du site ainsi que l'exécution des travaux miniers (tranchées et échantillonnage) d'ici fin 2023. Une évaluation du potentiel chargé de caractériser le gisement à une échelle plus avancée avec la mise en œuvre d'une étude de purification des argiles, d'une étude d'impact et d'une étude technico-économique sera exécutée tout au long de l'année 2024.

*Le programme des travaux futurs est présenté dans le tableau suivant :*

Récapitulatif des travaux à engager (2022-2024)

TRAVAUX	2022	2023	2024
Etude géologique (cartographie et levés de coupes)			
Levés topographiques à 1/5000 et/ou 1/2000			
Analyses physico-chimiques Analyses minéralogiques Essai géotechnique			
Travaux miniers (tranchées et échantillonnage)			
Essai de purification			
Etude d’impact			
Etude technico-économique			
Rapport final			

Le programme des travaux pour l’année 2024 consiste à :

- Achèvement de l’exécution des tranchées avec échantillonnage,
- Analyses chimique et minéralogique des échantillons prélevés d’argiles brutes
- Levé topographique,
- Essai de purification
- Etude d’impact
- Etude technico-économique

Opération Travaux	2024			
	1 <sup>er</sup> trimestre	2 <sup>ème</sup> trimestre	3 <sup>ème</sup> trimestre	4 <sup>ème</sup> trimestre
Levé topographique				
Exécution des tranchées sur l'ensemble du site et échantillonnage				
Analyses chimique et minéralogique des échantillons prélevés				
Essai de purification				
Etude d’impact				
Etude technico-économique				

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

*Service Inventaire*

**IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET ESSAIS DE  
VALORISATION DES CALCAIRES DE LA REGION DE GABES  
COMME SOURCE DE CARBONATE DE CALCIUM LIES AU PERMIS  
DE RECHERCHE DU 6<sup>ème</sup> GROUPE « JEBEL KHARROUBA »**

**1- INTRODUCTION**

La région de Gabès présente nombreux affleurements calcaires attribués au crétacé supérieur ; santonien- campanien inférieur occupant des vastes étendues. Ces calcaires affleurent largement au niveau de Jebel el Kharrouba et correspondent essentiellement à calcaires crayeux blancs, souvent grossiers, avec de bancs de calcaires gréseux fossilifères, formant des entités massives organisées en épaisses barres de plus d’une centaine de mètre d’épaisseur, qui affleurent sporadiquement, souvent en lentilles pluri-décamétriques.

Le site de Jebel Kharrouba présente des réserves importantes de calcaire pur d’une teneur variant de 54,98 à 55,90 % en CaO soit 98, 5 à 99,8% en CaCO<sub>3</sub> signalant des calcaires à haute pureté chimique.

**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), minéralogique (diffraction aux rayons x) 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 el 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**

Le projet concerne le site de Jebel el Kharrouba sise dans la délégation d’el Hamma (Gouvernorat de Gabès). Ce gisement calcaire a fait l’objet en 2020 d’une demande de permis de recherche du 6ème groupe couvrant une superficie de 35 Km<sup>2</sup>. L’objectif visé est d’obtenir la concession et le droit d’exploitation du gisement de silice du gisement de Jebel el Kharrouba (gouvernorat de Gabès).

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 doit se faire comme indiqué :

- Reconnaissance géologique (levé des coupes et colonnes lithostratigraphiques) de tout le permis avec établissement d’une carte géologique détaillée et un levé topographique,
- L’exécution des travaux miniers par tranchées, échantillonnage et analyses aux laboratoires complétés par les essais semi-industriels,
- Identification des zones cibles pour l’exploitation présentant un degré de pureté  $\geq$  à 99% avec des réserves importantes.

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

L’objectif principal des travaux consiste à l’obtention d’une concession d’exploitation auprès de la Direction Générale des Mines (DGM) sur le permis de recherche de Jebel el Kharrouba.

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

La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (du 26 Novembre 2021 au 13 Décembre 2024)- JORT n°115 du 14 décembre 2021.

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

Les travaux projetés par l’ONM (2022-2024) sur ce permis comporteront (Tableau ci-après) :

- ❖ Reconnaissance de la situation foncière du secteur d’étude,
- ❖ Levés topographiques du secteur
- ❖ Etude géologique détaillée comportant une cartographie au 1/10.000 appuyée par des coupes sériées,

- ❖ 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<sup>-</sup>. 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,
- ❖ Rapport final

Le site de calcaire de Jebel Kharrouba a fait l’objet d’une cartographie géologique générale sur toute l’étendue du périmètre du permis avec établissement de coupes synthétiques en 2022. Durant l’année 2023 des travaux de cartographie fine et la sélection des zones prometteuses dans l’ensemble du site ainsi qu’un échantillonnage rapproché par coupe ont été effectués. Sur chaque coupe plusieurs échantillons ont été prélevés et font l’objet d’analyses aux laboratoires. L’implantation de travaux miniers (sondages carottés) pour but de vérifier l’épaisseur de la série de calcaire en profondeur, et qui permettrait de calculer les réserves géologiques en place, sera exécutée au cours de l’année 2024. Afin de définir l’aptitude de ces calcaires à être utilisés dans différents secteurs industriels, des essais de traitement et semi-industriel sont envisagés aussi bien pour l’année 2024.

***Le programme sera comme suit :***

**Récapitulatif des travaux à engager (2022-2024)**

<b>TRAVAUX</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Etude géologique (cartographie et levés de coupes)			
Levés topographiques à 1/5000 et/ou 1/2000			
Analyses chimiques Analyses minéralogiques Indice de Blancheur 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 2024 consiste à :

- Levés topographiques,
- Travaux miniers (Sondages carottés\_300 m et échantillonnage des carottes),
- Analyses chimique et minéralogique des échantillons prélevés.
- réaliser des essais de traitement et semi-industriels
- Etude d’impact
- Etude technico-économique

<b>Opération Travaux</b>	<b>2024</b>			
	<b>1<sup>er</sup> trimestre</b>	<b>2<sup>ème</sup> trimestre</b>	<b>3<sup>ème</sup> trimestre</b>	<b>4<sup>ème</sup> trimestre</b>
Levés topographiques				
Exécution des travaux miniers (Sondages carottés et échantillonnage des carottes)				
Analyses chimique et minéralogique des échantillons prélevés				
Essai de traitement/semi industriel				
Etude d’impact				
Etude technico-économique				

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

**ACTUALISATION ET LECTURE DES CARTES DES SUBSTANCES  
UTILES ET ROCHES INDUSTRIELLES DU SUD TUNISIEN**

**1- INTRODUCTION**

Les cartes de substances utiles relatives à l’inventaire des roches industrielles et substances utiles des gouvernorats du sud tunisien (Tozeur, Gabes, Gafsa, Kébili, Médenine et Tataouine) sont des documents base qui constituent une contribution thématique dans le cadre de cet inventaire. En effet, ces documents sont à l’heure actuelle en phase d’actualisation et ceci jusqu’au 2025, l’année durant laquelle une journée de lecture sera organisée pour réexamen de ces cartes devant le Comité de lecture. Le résultat de cette actualisation viendra par conséquent améliorer le contenu des documents en question.

L’objectif de ce travail est l’élaboration d’une carte des substances utiles qui permet de :

- Recenser les ressources en matériaux de carrières et roches industrielles de chaque gouvernorat ;
- Les localiser et ;
- Définir les types des matériaux selon leurs compositions et leurs domaines d’utilisation.

**2 - NATURE DES TRAVAUX**

Le sud tunisien fait l’objet d’un programme de cartographie de substances utiles à 1/200 000 pour l’ensemble de son territoire sous forme de cartes distinctes pour chaque gouvernorat.

Pour l’actualisation des cartes des substances utiles des gouvernorats du Sud Tunisien, un travail de terrain pour une synthèse géologique doit donc être établi. Les formations géologiques affleurantes pour chaque gouvernorat sont cartographiées, et seront définies dans une notice explicative.

On peut résumer les grandes phases de la cartographie des substances utiles de la manière suivante :

### ***1. Synthèse géologique : travail de terrain\****

- Identification et description des formations géologiques pour apporter la précision sur la nature lithologique;
- Détermination de la lithologie principale pour chaque formation géologique

### ***2. Elaboration de la carte thématique***

- Réalisation d’une base de données (cartes géologiques numérisées, points d’échantillonnage, résultats d’analyses, etc...) ;
- Extraction des tables attributaires relatives et classification par type de matériaux (âge/formation, substance, composition, domaines d’utilisation) ;
- Définition de la légende et création de la carte.

Le programme menés et l’état d’avancement des travaux pour la réalisation des cartes des substances utiles des gouvernorats du sud tunisien (Tozeur, Gabes, Gafsa, kébili, Médenine et Tataouine) sont présentés dans le tableau suivant.

TRAVAUX		Géologue	2022	2023	2024	2025	2026
synthèse géologique (travail de terrain)	Tozeur	Youssef Chalouati					
	Gabès	Youssef Chalouati					
	Kebili	Yassine Selmani					
	Gafsa	Yassine Selmani					
	Medenine	Slim Boussen					
	Tataouine	Slim Boussen					
Harmonisation et mise en page (travail de bureau)		Khaled othmen					
Lecture des cartes Et notice explicatives							
Impression des cartes							



## **SOUS DIRECTION DES SUBSTANCES MINIERES**

*Service Inventaire et Exploration*

*Service Etudes Métallogéniques*

*Service Carothèque*

*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 Zaghuan), objet du permis de recherche de sable siliceux du 6<sup>ème</sup> 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.

#### **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 6<sup>ème</sup> 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 (2023-2025 : premier renouvellement du permis).

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

Les travaux entrepris par l'ONM en 2020-2023 comportent :

- Une cartographie géologique détaillée à 1/5 000 qui a intéressé tout le secteur (200 hectares). Elle vise principalement à délimiter les zones à réserves de sables extra-siliceux et à suivre leurs puissances ainsi que leurs relations avec les autres formations non détritiques.
- Reconnaissance par tranchées : L'implantation des tranchées a été faite de manière à couvrir la totalité du périmètre du permis de recherche. La longueur totale des tranchées exécutées est de 1025 m linéaire (huit tranchées).
- Chaque tranchée réalisée a fait l'objet d'un levé détaillé de la colonne lithostratigraphique qu'il recoupe, suivi d'un échantillonnage systématique de tous les niveaux géologiques.
- Prélèvement de 210 échantillons pour la caractérisation minéralogique, chimique et géotechnique de la formation sableuse.
- Prélèvement de dix 10 échantillons représentatifs pour la valorisation et la détermination d'un «flow sheet» (Schémas de traitement).
- 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 (10 échantillons).
- Analyse minéralogique (10 échantillons).
- Analyse morpho-scopique (10 échantillons).
- Analyse granulométrique (10 échantillons).
- Equivalent de sable (10 échantillons).

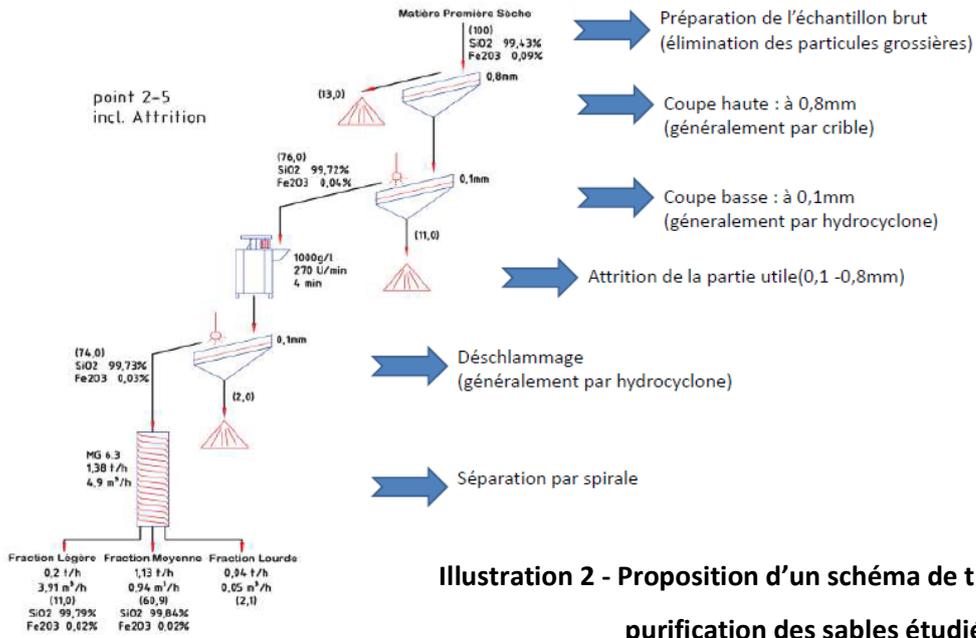
## 7- PROGRAMME DES TRAVAUX

Dans le cadre du premier renouvellement du permis de recherche du 6<sup>ème</sup> groupe « Faïd Aïffa », les travaux projetés par l’ONM (2023-2025), comporteront :

- Enquête foncière,
- Levés topographiques à 1/1 000 (200 hectares),
- Sondages mécanique (150 m),
- Caractérisation physico-chimique des échantillons sableux des travaux miniers (caisses à carottes des sondages mécanique) :
  - ✓ 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 – Choix, implantation, levé et échantillonnage des tranchées de reconnaissances (Travaux miniers).**



**Sous-Direction Des Substances Minières**

**PERMIS DE RECHERCHE DES SABLES SILICEUX DU 6<sup>ème</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 6<sup>ème</sup> 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.

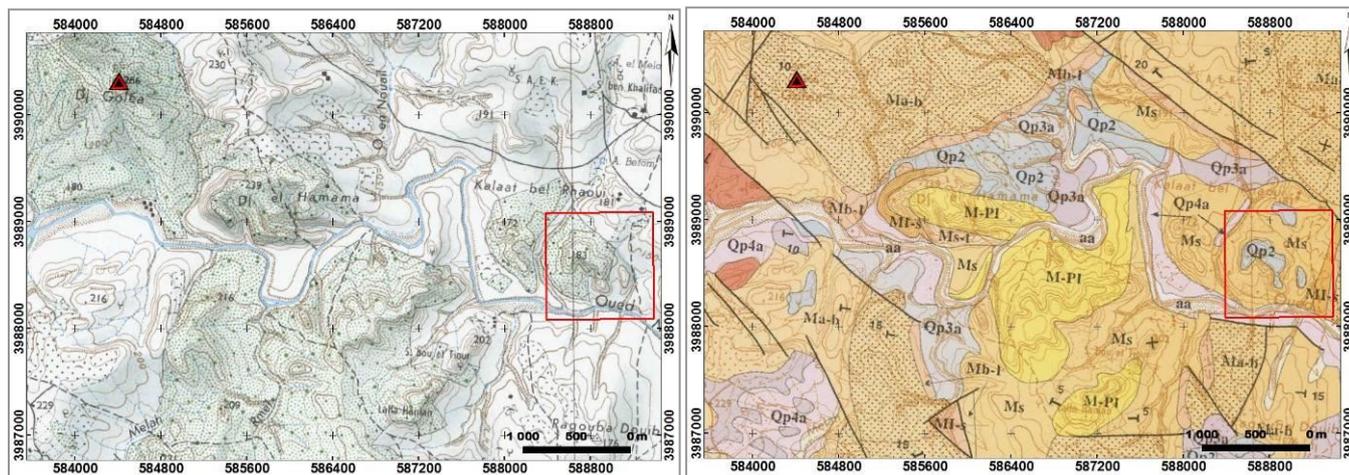


Figure 1 - Localisation du périmètre du permis "Kaalat Bel Rhaoui" sur un extrait de la carte de Base à 1/50000 de JEBEBINA.

#### 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 6<sup>ème</sup> groupe « Kaalat Bel Rhaoui». 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

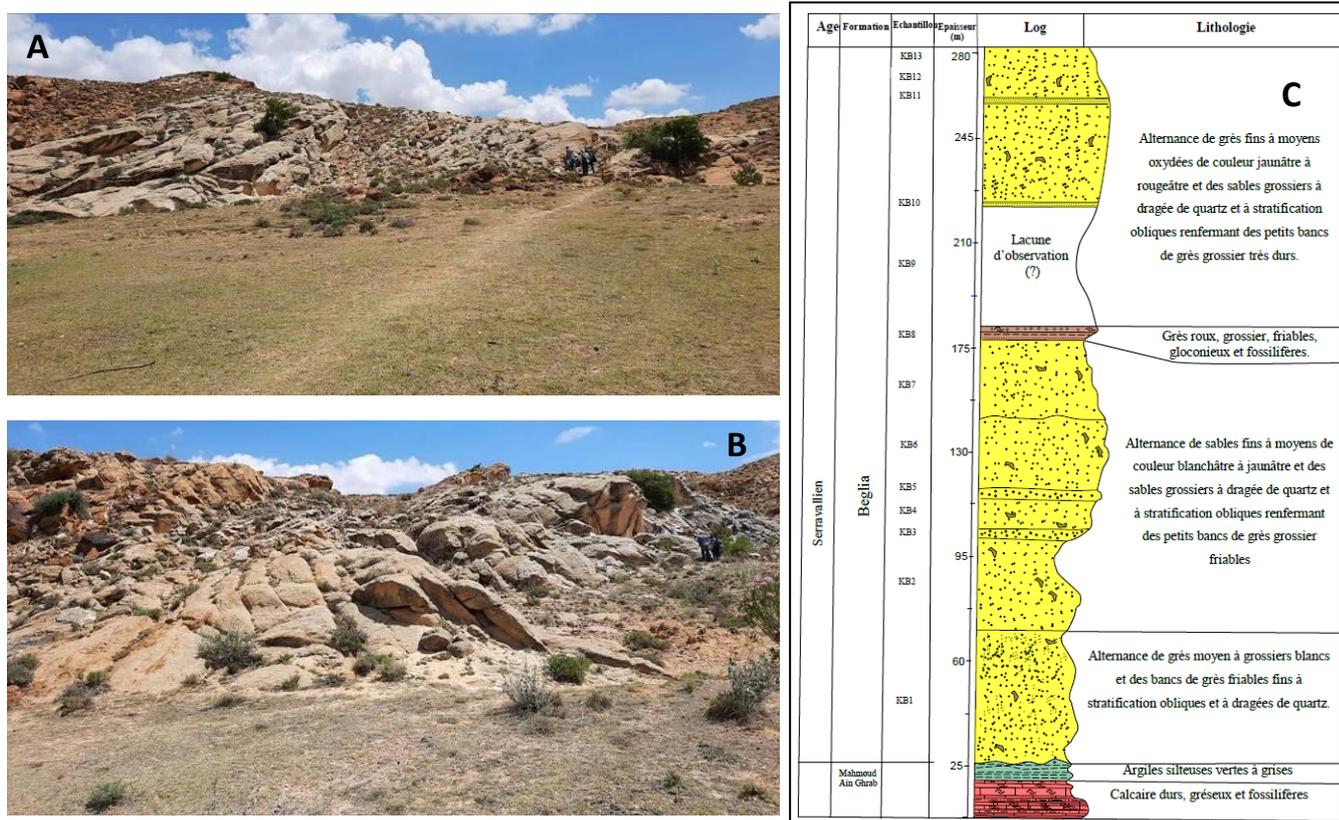
La durée prévisionnelle du projet est de trois ans (2023-2025 : premier renouvellement du permis).

#### 6- TRAVAUX REALISES

Les travaux entrepris par l'ONM en 2020-2023 comportent :

- Une cartographie géologique détaillée à 1/5 000 qui a intéressé tout le secteur (100 hectares). Elle vise principalement à délimiter les zones à réserves de sables extra-siliceux et à suivre leurs puissances ainsi que leurs relations avec les autres formations non détritiques.
- Reconnaissance par tranchées : L'implantation des tranchées a été faite de manière à couvrir la totalité du périmètre du permis de recherche. La longueur totale des tranchées exécutées est de 750 m linéaire (Quatre tranchées).
- La tranchée réalisée a fait l'objet d'un levé détaillé de la colonne lithostratigraphique qu'il recoupe, suivi d'un échantillonnage systématique de tous les niveaux géologiques.

- Prélèvement de 65 échantillons pour la caractérisation minéralogique, chimique et géotechnique de la formation sableuse et,
- Prélèvement de dix échantillons représentatifs pour la valorisation et la détermination d’un «Flow sheet» (Schémas de traitement).
- 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 (10 échantillons).
- Analyse minéralogique (5 échantillons).
- Analyse morpho-scopique (5 échantillons).
- Analyse granulométrique (5 échantillons).
- Equivalent de sable (5 échantillons).



**Illustration 1 – (A) et (B) : Vues panoramiques du site de sables siliceux de Kaalat Bel Rhaoui (Tranchée T2) ; (C) : Log lithostratigraphique des sables siliceux de la formation Beglia.**

## 7- PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux projetés par l’ONM (2023-2025), comporteront :

- Enquête foncière,
- Levés topographiques à 1/1 000 (100 hectares),
- Sondages mécanique (150 m),

- Caractérisation physico-chimique des échantillons des travaux miniers (caisses à carottes des sondages mécanique) :
  - ✓ 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 2 - Choix, implantation, levé et échantillonnage des tranchées de reconnaissances.**

**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 de la bibliothèque **OpenLayers**.

### 3- NATURE DES TRAVAUX

L’essentiel des travaux consiste à :

-La continuité d’injection des données relatives aux gisements des phosphates, la digitalisation des niveaux phosphatés et leurs mises à jour sur un papier des différents gisements et gîtes de phosphates

- l’insertion des données relatives aux sels minéraux selon l’inventaire réalisé par l’ONM

- organisation et mise à jour des gisements et gîtes de gypse à l’échelle de la Tunisie.

La mise à jour et l’insertion des données relatives aux indices et gîtes de lignite.

- la rédaction de la première version de la carte minière sur un support papier ainsi que sa notice explicative

- Organisation d’une journée de pré-lecture interne de la carte des gîtes minéraux à 1/500 000 de la Tunisie en format papier. (L’organisation d’une journée de lecture de la carte minière de la Tunisie avec des spécialités dans le domaine sera programmée en 2025, pour statuer sur la version définitive de cette carte, dans le but d’éditer la carte minière papier de la Tunisie)

Suite à la validation de la carte des gîtes minéraux à 1/500 000 de la Tunisie en format papier. Les travaux envisagés par l’ONM sur la carte numérique interactive à 1/500 000 des gîtes minéraux de la Tunisie consistent à :

- Consultation et choix d’un bureau d’étude et de conseil agréé en Géomatique et Système d’Information Géographique (SIG) pour la réalisation de la carte numérique interactive à 1/500 000 des gîtes minéraux de la Tunisie selon les normes internationales.

- 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).

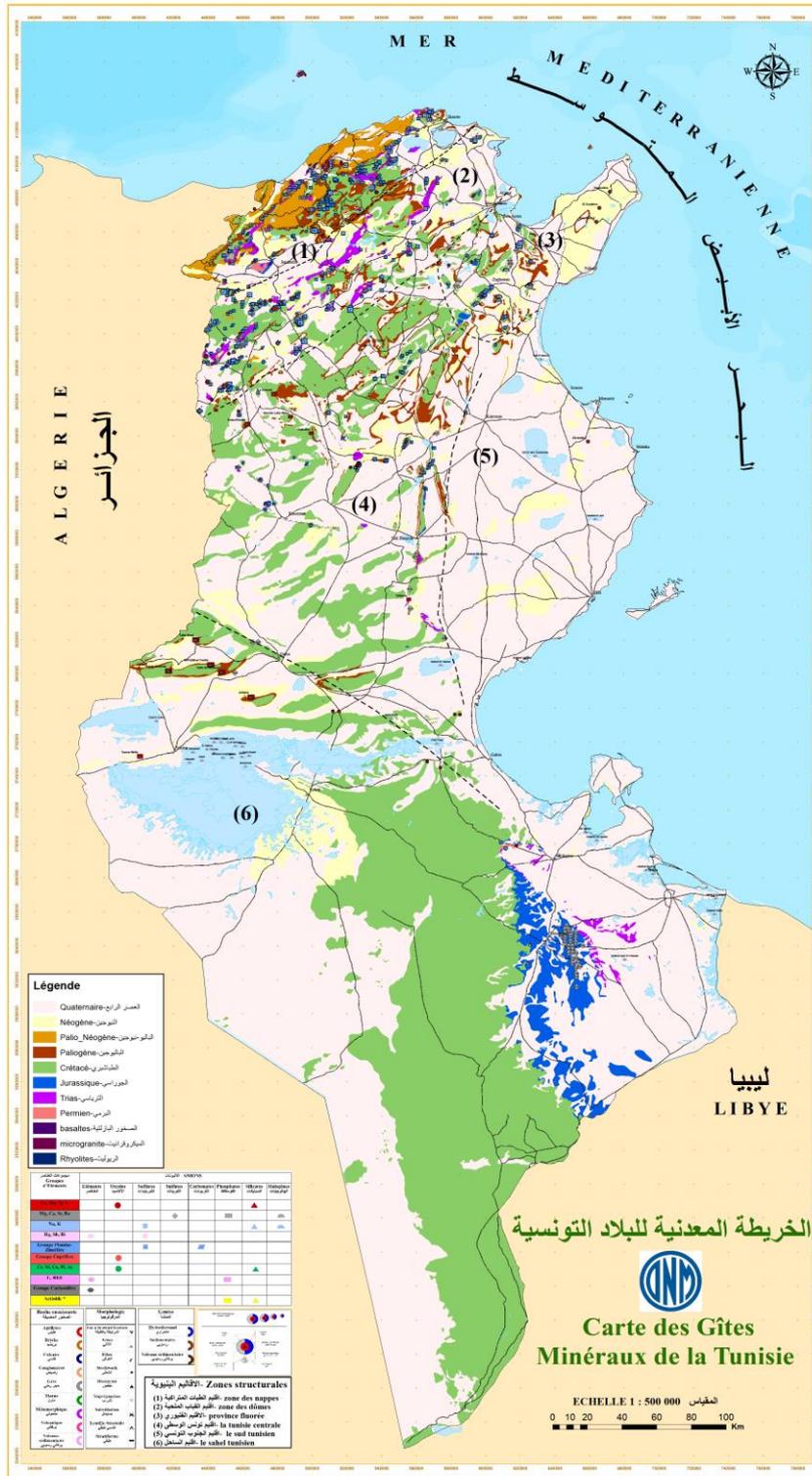


Figure 1. Carte provisoire des gîtes minéraux de la Tunisie 1/500.000

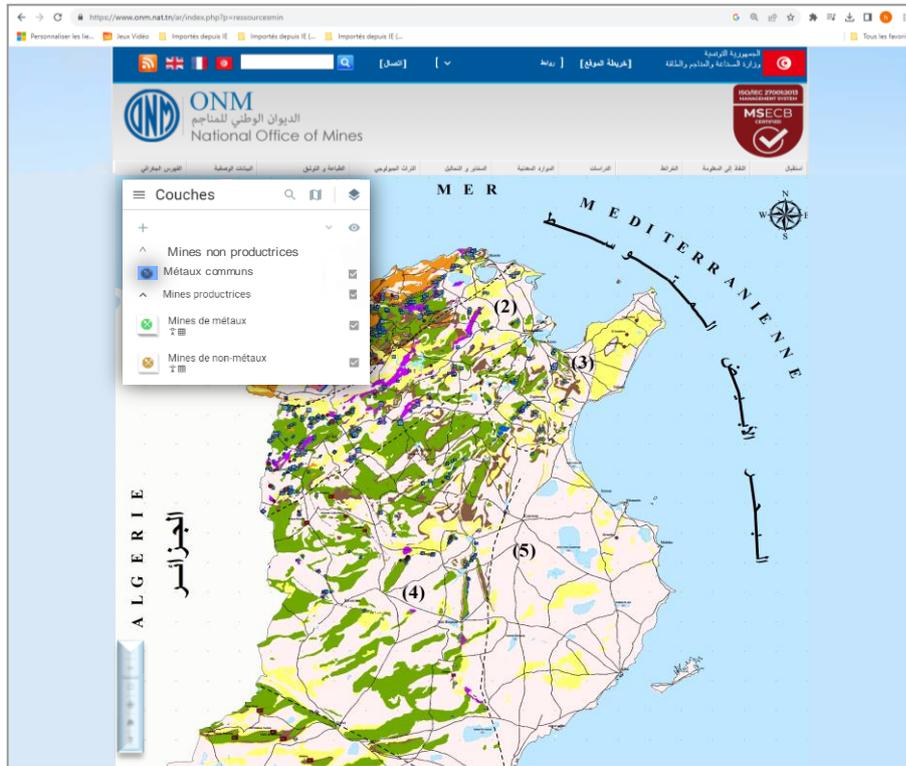


Figure 2 - Carte interactive des gîtes minéraux de la Tunisie

## 5- DUREE DU PROJET

Les travaux se poursuivront pour l’organisation d’une journée de pré-lecture interne et la validation de la carte des gîtes minéraux à 1/500 000 de la Tunisie en format papier durant le 1<sup>er</sup> semestre de l’année 2024.

Le projet d’élaboration de la carte numérique interactive des gîtes minéraux de la Tunisie se poursuivra jusqu’à atteindre les objectifs visés durant les années 2024 et 2025.

## 6- PROGRAMME DES TRAVAUX

L’essentiel des travaux a réalisé pour finaliser la carte des gîtes minéraux de la Tunisie à l’échelle 1/500 000 en format papiers (support de la carte interactive) consiste à :

- Injection des données issues de la Direction Général des Mines (DGM) des gîtes de phosphates (5<sup>ième</sup> Groupe), gypses et sels (4<sup>ième</sup> Groupe) sous formats numériques dans la carte réalisée.
- adopter une symbologie appropriée superposée à un fond topographique établi par OTC et un fond géostructural hérité de la carte géologique de la Tunisie à 1/500 000 permettant de ressortir des liaisons existant entre la minéralisation et leur contexte géologique.

- Définir les niveaux lithostratigraphiques porteurs de la minéralisation (localisation de la minéralisation dans la lithologie, position stratigraphique, âge...) dans les principaux zones métallifères (zone des nappes, zone des dômes...);
- Identifier la répartition des minéralisations dans les lithologies ainsi que dans les structures pour les principaux zones métallifères (zone des nappes, zone des dômes...);
- Numérisation des niveaux lithostratigraphiques porteurs de la minéralisation ;
- L’élaboration d’une notice explicative par districts miniers pour la carte des gîtes (phase I : zone des nappes) et (Phase II : zone des dômes). Cette notice sera le guide pour la création de la plate-forme numérique et interactive (conception de l’architecture, choix des inputs, choix des outputs...etc.).

## **7-TRAVAUX REALISES**

Les travaux entrepris par l’ONM en 2020-2023 comportent :

- Présentation d’une nouvelle carte préliminaire des gîtes minéraux de la Tunisie à l’échelle 1/500 000 sous forme papier (Conseil d’administration de l’ONM du 31/10/2023). Cette carte est destinée à montrer les principales minéralisations de la Tunisie avec leurs caractéristiques sur un fond géologique indiquant les grands traits et leurs environnements. Il s’agit donc d’une carte descriptive et non interprétative.
- Les minéralisations reportées sur la carte concernent l’ensemble des gîtes minéraux au sens large du terme, c’est-à-dire, les indices et les gisements quel qu’en soit l’importance métallogénique ou l’intérêt économique.
  - Le choix des éléments présentés et du mode de représentation a été guidé par quatre préoccupations :
    - ✓ facilité de lecture : la carte doit être clair et expressive ;
    - ✓ rigueur des informations : le repérage des gîtes doit être aussi précis que possible et leurs caractéristiques définies avec la plus grande objectivité ;
    - ✓ large éventail d’utilisateur : la carte doit être utile et répondre aux besoins du plus nombre d’utilisateurs, tant en Tunisie que dans les autres pays ;
    - ✓ rapidité d’exécution : la carte doit être mise à la disposition des utilisateurs dans un délai court que possible.

## **8- 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.).

## **9- 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**

*Service Etudes Métallogéniques*

**PERMIS DE RECHERCHE DE SUBSTANCES MINÉRALES DU 3<sup>ème</sup>  
GROUPE "JEBEL FEJ LAHDOUM"**

**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 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 bréchiqes de type "Cap-rock"). Le caractère économique des minéralisations plombo-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 (2023 - 2025 : période de validité du renouvellement exceptionnel du permis).

#### 6- PROGRAMME DES TRAVAUX

Après avoir achevé la campagne de sondages mécaniques carottés (731.50 mètres) visant à tester la zone de contact Trias-Crétacé (Réceptacle des minéralisations). Un renouvellement exceptionnel de trois ans (2023-2025) a été octroyé à l’ONM pour terminer les travaux engagés sur le permis de « Jebel Fej Lahdoum. Les sondages, jugés positifs, ont fait l’objet d’un échantillonnage systématique pour analyses chimiques (Pb, Zn).

Tableau I : Travaux prévus (2019-2025) sur le permis de Jebel Fej Lahdoum.

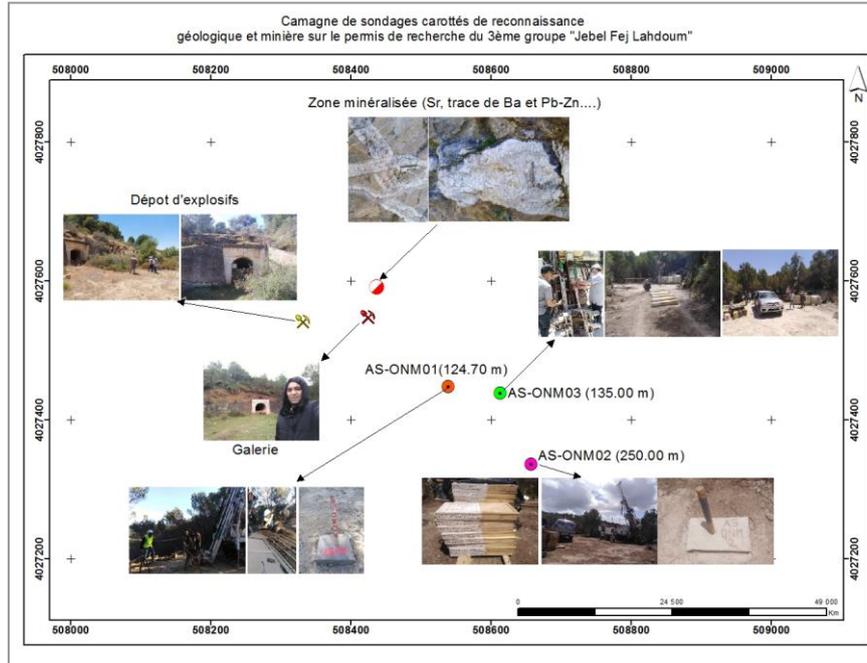
TRAVAUX	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Travaux de géophysique (micro-gravimétrie).	■						
Préparation du cahier des charges relative aux travaux de sondages et Appel d’Offres.		■					
Travaux de sondages (700 m).				■			
Analyses chimiques (Pb, Zn).					■		
Rapport d’opportunité.						■	



## 7- TRAVAUX REALISES

Cinq (05) sondages ont été réalisés cumulant (731.50 m) durant la campagne de sondages mécaniques carottés (731.50 mètres) visant à tester la zone de contact Trias-Crétacé (Réceptacle des minéralisations). Les principaux résultats sont :

- ✓ Quatre sondages ont interceptés la zone de transition réceptacle des minéralisations (AS-ONM01 ; AS-ONM03 ; ASONM04 et ASONM05).
- ✓ La zone de contact est située à une profondeur variant entre 57 et 90 mètre de profondeur.
- ✓ L'épaisseur de la zone de contact varie entre 5 et 21 m
- ✓ La minéralisation est essentiellement de la Célestine ( $\text{SrSO}_4$ ) et de la Barytine ( $\text{BaSO}_4$ ).



**Figure 1 - Emplacement des travaux miniers (sondages carottés) à Ain Said (AS\_ONM01, AS\_ONM02, AS\_ONM03, AS\_ONM04, AS\_ONM05).**



**Figure 2 - Zone de transition réceptacle des minéralisations (Ba-Sr) « AS-ONM01).**

- ✓ Levé et description géologique complète des caisses des sondages carottés.
- ✓ Les sondages, jugés positifs ont fait l’objet d’un échantillonnage systématique pour analyses chimiques (Pb, Zn) : prélèvement de 33 échantillons dans la zone minéralisée (Zone de transition) interceptée dans les sondages positifs.

## **8- PROGRAMME DES TRAVAUX POUR 2023-2025**

- Echantillonnages des carottes de sondages, en particulier la zone de transition (réceptacle de minéralisation) pour une caractérisation physico-chimique fines (Chimie, minéralogie pétrographie (section polies, lames minces, etc.).
- Traitement et analyse des données géologiques et minières de la campagne de sondages carottés de reconnaissance géologique et minière.
- Numérisation des données des sondages carottés.
- Insertion des données numériques et alimentation de la base de données du SIGM (domaine prospect et domaine sondage).
- Elaboration d'un rapport de synthèse.

## **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 carothèques à l’échelle internationale, 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 prospectes 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**

Poursuivre les travaux d’entretiens et de réhabilitation de la carothèque centrale et du musée des substances utiles et des roches industrielles.

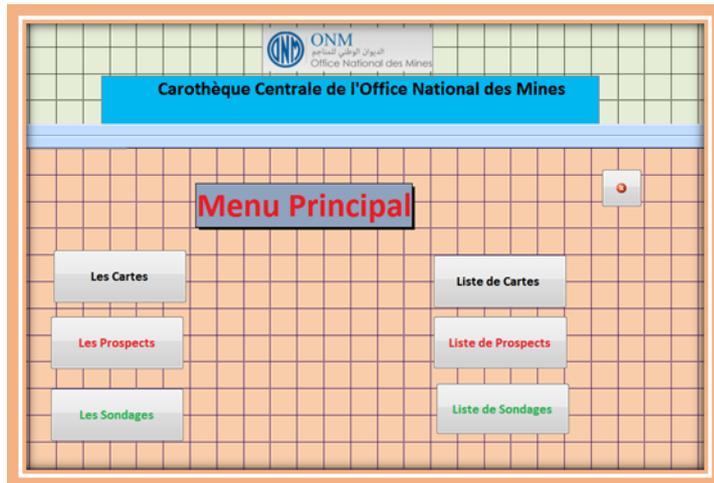
- Etablissement des fiches de sondages qui sont indispensables pour l’implémentation de la base de données « sondages »,
- Poursuivre le réarrangement des vitrines de la salle d’exposition des roches industrielles,
- Le reclassement des produits de roches industrielles et les doter d’un code à barres.

## 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.



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



Structuration de la base de données



Archivage des caisses à carottes  
(Permis Fej Lahdoum)

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

## **1. Nature des travaux**

Le but de ce projet consiste à faire des études détaillées et poussées d'analyses structurale, quantitative et qualitative de la fracturation et une cartographie détaillée des failles potentielles aux alentours des gisements exploités et indices miniers inventoriés dans la province fluorée tunisienne.

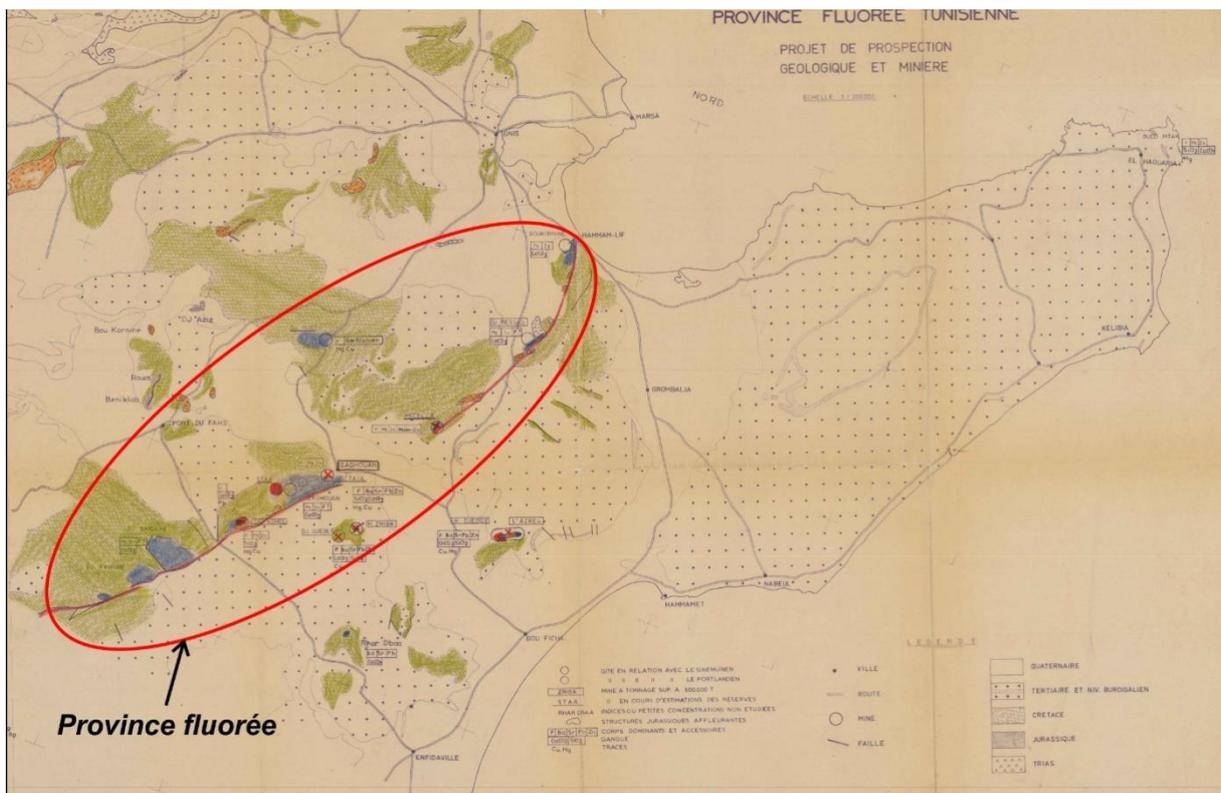
## **2. Opportunités**

Malgré leur abondance relative, les travaux réalisés jusqu'à ce jour et les connaissances acquises sur les gites et les indices miniers potentiels dans la dorsale tunisienne demeurent encore très fragmentaires et nécessitent plus de compilation et d'actualisation en profitant ainsi des nouvelles méthodologies et techniques dans le domaine minier. Les caractères ponctuels et concentrés des gites et des indices miniers, surtout dans la partie Nord-est du pays, ne permettent pas de proposer un modèle structural et gitologique complet sans le corréliser avec les structures régionales reconnues dans les pays voisins ou dans la Méditerranée.

## **3. Présentation du projet**

La plupart des concentrations métalliques en Tunisie se situent dans le domaine plissé. Dans l'Atlas septentrional, la province fluorée est qualifiée comme l'un des plus importants métallotectes en Tunisie. Ce projet vise essentiellement la caractérisation du système de failles fertiles en tant que vecteurs des indices et gîtes miniers majeurs dans la dorsale tunisienne. Par exemple, le réseau de failles NE-SW (ex., faille Zaghouan) et NW-SE (ex., Graben de Zriba-Guebli) correspond à la zone de drainage des fluides minéralisateurs et constitue un réceptacle idéal pour les minéralisations dans la province fluorée. 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.

La majorité des indices et gisements miniers montrent un alignement structural préférentiel, dont la faille de Zaghouan (Figure 1) peut constituer un bon exemple des failles porteuses de la minéralisation dans la dorsale. En plus, la modernisation et l’actualisation du cadre tectonique aidera à mieux concentrer l’exploration, guider l’investigation et mènera à des découvertes supplémentaires potentielles, particulièrement dans les régions où d’importants récents travaux d’infrastructures ont rendu possible l’exploitation des gisements miniers les plus petits. Donc, tous ces travaux demeurent indispensables pour les mettre à la disposition des investisseurs potentiels en matière des cartes thématiques pluridisciplinaires suffisamment détaillées.



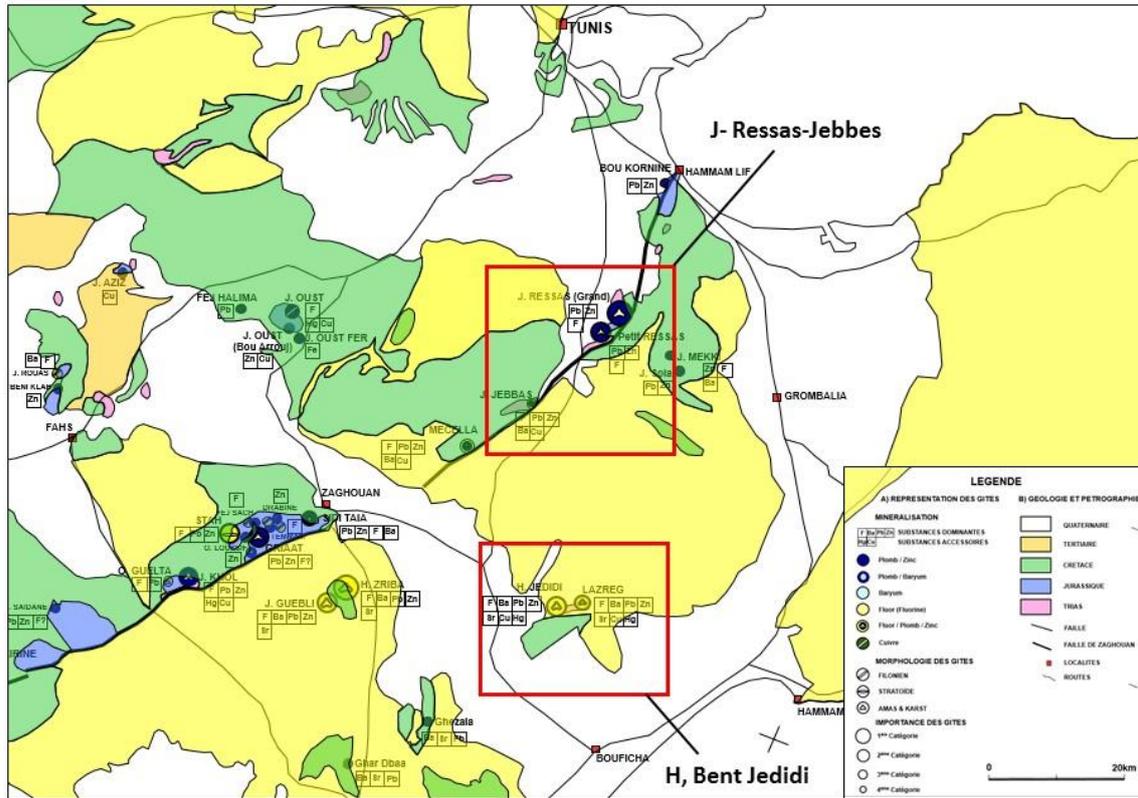
**Figure 1 :** distribution spatiale des gites minéraux le long de la province fluorée

#### 4. Travaux à réaliser

Le programme des travaux consiste à :

- Prospection de terrain, description des structures géologiques et lever cartographique de détail de tous les types de fracturations aux alentours 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 la fracturation aux alentours de l’indice minier potentiel.



**Figure 2 :** Localisation des secteurs d’études sur la carte de répartition des indices et gites miniers dans la province fluorée

- Elaboration d’un système d’information géographique SIG englobant toutes les données recueillies sur terrain (tectoniques, coordonnées GPS, informations géologiques, géologiques, etc).
- Réaliser des cartes structurales par gîte et indices minier, décrivant les linéaments structuraux majeurs porteurs ou potentiellement fertiles en minéralisation.
- Compiler et synthétiser toutes les données spatiales et récoltées sur terrain pouvant enrichir en plus la carte d’indices miniers au 1/500.000 en cours de réalisation.

## 5. Durée de projet

Les différentes tâches de ce projet seront effectuées durant cinq (05) ans (2021-2025).

## 6. Programme 2024

- Continuer la prospection de terrain dans les régions de Jebels Jebbas, Ressas et Hammam Bent Jdidi (Figure 2) comportant des études quantitative et qualitative de la fracturation dans ces secteurs et sa relation avec la mise en place de la minéralisation.
- Etablir un modèle géo-structurale caractérisant le contexte de minéralisation dans ces gites et les facteurs qui l’ont contrôlé.
- Chercher les possibilités d’extensions minières et d’éventuelles réserves.

## 7. Travaux du terrain (année 2024)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Nbre de Jours	5	5	5	5	5	5	5	5	5

***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,).

D'autre part et dans le cadre de promotion et mise en valeurs des compétences et savoir-faire de l'ONM et la consolidation des relations ONM- Organismes de recherches nationaux (Ecole d'ingénieurs, Facultés, Centres de recherche etc...) la Direction Analyses et Caractérisations Minérales s'engagent à établir un espace d'échange et de coopération relatif au travaux de thèse, de master et la réalisation des projets de fin d'études.

## ***I - SOUS DIRECTION ANALYSES MINERALES***

Le programme Technique de l'année 2024 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 :

\*) **Mise à jours des procédures,**

Actualisation des procédures gestion des réactifs, gestion de matériel sont selon la nouvelle version de la norme ISO 17025 :2017

Les procédures gestion du personnel, qualification du personnel maîtrise des conditions environnementales (enregistrement de la température,) seront éditer en 2024

\*) Application des procédures qualité durant l'année 2024, (établir le manuel qualité, la déclaration qualité, mettre à jours les procédures sécurité dans les laboratoires, etc...)

\*) Sécurité et prévention des risques chimiques au laboratoire (gestion des réactifs chimiques, réhabilitation des locaux de stockage des réactifs, sécurisation les accès, classification de laboratoire, ...).

\*) Poursuite des travaux de validation des méthodes d'analyse des éléments chimiques de la portée d'accréditation.

Au cours de l'année 2023, 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 2024 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 le sable.

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

Achever la validation de la méthode de l'élément Lithium dans des sédiments déterminé la justesse et la robustesse de la méthode d'analyse développée.

Déterminé les éléments interférents au cours d'analyses de lithium par ICP-AES.

✚ Valider l'analyse d'un (01) élément de terres rares (Yb) dans des échantillons solides d'origine géologique (phosphate, argile, calcaire, etc...) par ICP-AES.

Au cours de l'année 2023 nous avons analysé cet élément dans des solutions synthétiques obtenues à partir des solutions mono élémentaires commercialisées dans une matrice simplifiée (eau faiblement acidifiée) ainsi que les matériaux de référence certifiés.

Pour l'année 2024 nous allons appliquer le protocole développé sur des échantillons d'origine géologiques et déterminer la teneur de cet élément 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.

- ✚ 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).
- ✚ Recherches des nouvelles méthodes de purification des argiles.
- ✚ Mise en place d'un projet de sécurité et prévention des risques chimiques aux laboratoires.

## **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.

**Sous-Direction Analyses Minérales**

*Service Analyses Chimiques*

**SECURITE ET PREVENTION DES RISQUES  
CHIMIQUES AUX LABORATOIRES.**

**1. NATURE DES TRAVAUX**

La maîtrise des risques professionnels et l'amélioration des conditions de travail dans les laboratoires permet de :

Minimiser les accidents de travail et les maladies professionnelles,

Respecter les règlements et les normes nationales et internationales en vigueur.

**2. PROGRAMME DES TRAVAUX**

**1- Diagnostic de la situation actuelle**

- Se baser sur le rapport de diagnostic en SST réalisé par les consultants de l'Institut de Santé et de Sécurité au Travail (en cours),
- Evaluer la conformité du laboratoire des analyses chimiques par rapport à la législation en santé et sécurité au travail.

**2- Définition d'un plan d'action détaillé comprenant :**

- Assurer le respect des prescriptions législatives et réglementaires (code de travail, lois, décrets, circulaires...).
- Habilitation des locaux de stockage des réactifs chimiques,
- Gestion des réactifs (manutention, stockage et utilisation),
- 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...).

### **3-RESULTATS ESCOMPTES**

- Remédier aux réserves relevées par la Garde Nationale.
- Respecter les recommandations et les consignes de la Protection Civile.
- Respecter des prescriptions législatives et réglementaires (code de travail, lois, décrets, circulaires...).
- Avoir la classification de laboratoires d'analyses chimiques.

*Service Analyses Chimiques*

## **ANALYSES CHIMIQUES DES ECHANTILLONS**

### **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 2023.

### **3. RÉSULTATS ESCOMPTES**

Augmentation du nombre d'échantillons analysés ainsi que le nombre des analyses réalisés.

*Service Analyses Chimiques*

## **ANALYSES DES TERRES RARES**

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

L'essentiel des travaux consiste à mettre en place :

- La phase pré analytique : Extraction et Séparation d'un (01) éléments de terres rares (Yb).
- La phase analytique : Détermination d'un (01) élément de terres rares (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 deux (02) éléments de terres rares (Ce et La) par ICP-AES
- ✚ Contrôle par des MRC (Matériaux de référence certifiés)
- ✚ Détermination des teneurs d'un (01) élément de terres rares (Yb) dans divers matrices (eau, sel, sédiment, roche,...) par ICP-AES

#### 4- RÉSULTATS ESCOMPTES

- ✚ Analyse d'un (01) éléments de terres rares (Yb) dans les échantillons reçus (ONM et tiers).
- ✚ Adaptation de la technique mise en place.

*Service Analyses Chimiques*

## **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***

# **ACCREDITATION 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- 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

## **DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE DE REFERENCE POUR LE DOSAGE DE P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> DANS LES ROCHES PHOSPHATEES (COMPARAISON ENTRE LA METHODE GRAVIMETRIQUE ET LE SPECTROPHOTOMETRE UV-VISIBLE)**

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

L'essentiel des travaux consiste à développer 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)

### **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**

- Poursuite des travaux de contrôle et vérification par des MRC (Matériaux de Référence Certifiés).
- Validation de la méthode d'analyse.
- Analyse de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dans les échantillons de phosphates reçus.

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

- Maîtrise de la méthode de préparation des échantillons.
- Paramétrage de l'appareil.
- Validation de la méthode d'analyse.
- Analyse de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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***

# **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 les centres nationaux de recherche et les Universités
- ✚ 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*

### ***Sous-Direction Caractérisations Minérales***

Le programme technique de l'année 2024 relatif à la Sous-Direction Caractérisations Minérales est dépendant des demandes de prestations de services (Essais de valorisation et géotechnique) pour le compte du programme technique de l'ONM concernant l'activité des différentes directions et pour satisfaire les demandes des clients externes (Tiers) .

En outre, dans le cadre de la consolidation des relations ONM- Organismes de recherches nationaux (Ecole d'ingénieurs, Facultés, Centres de recherche, etc...) la Sous-Direction Caractérisations Minérales s'engagent à établir un espace d'échange et de coopération relatif au travaux de thèse, de master et la réalisation des projets de fin d'études.

En plus de ces travaux, la sous-direction continuera à réaliser des travaux d'entretien concernant l'usine pilote et les équipements du laboratoire de traitement des minerais.

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

Les principaux travaux programmés en 2024 constituent la continuité de l'activité technique de l'année 2022 concernant la valorisation des sables du site Kaalat Bel Rhaoui (Side Neji).

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

L'objectif principal des essais de traitements à l'échelle du laboratoire consiste à mettre au point un procédé de purification relatif aux sables siliceux provenant du Site de sable **Kaalat Bel Rhaoui (Side Neji)** sise dans la délégation d'Enadhour (Gouvernorat de Zaghouan) en vue de préparer un sable de qualité industrielle qui répond aux exigences de verriers dont l'objectif est d'obtenir une granulométrie optimale, d'augmenter la teneur en silice, de réduire toutes les impuretés en oxyde majeur ( $Fe_2O_3, Al_2O_3, TiO_2, Cr_2O_3$ ) pour une utilisation finale.

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**

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

Notre choix a été porté sur trois sites :

**Région Gafsa**

- 1- Formation Sidi Aich – Bou Omrane Ouest :  
Carte topo 1/100000 de El Ayacha au point de coordonnées  
UTMC , **E : 506663 ; N : 3800713**
- 2- Sidi Aich - Jebel Sidi Aich :  
Carte topo 1/100000 de Sidi Aich au point de coordonnées  
UTMC , **E : 508402 ; N : 3790577**
- 3- Formation Sidi Aich – Bled Er Rouached 1 :  
Carte topo 1/100000 de Sened au point de coordonnées  
UTMC , **E : 533428 ; N : 3815537**
- 4- Formation Boudinar– Bled Er Rouached 3 :  
Carte topo 1/100000 de Sened au point de coordonnées  
UTMC , **E : 533614 ; N : 3815992**

En se basant sur les résultats des analyses chimiques du tout-venant, la teneur en  $Al_2O_3$  et en  $K_2O$  sont élevés, ce qui témoigne la présence d'une fraction feldspathique importante. 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.

➤ **Traitement et valorisation du minerai de fer provenant de la mine de Tamera**

L'objet de cette étude consiste à mettre au point un procédé de traitement en vue d'obtenir un concentré de fer marchand ( $45\% < Fe < 50\%$ ) qui répond aux normes de l'industrie sidérurgique. L'objectif est alors d'augmenter la teneur en fer et de réduire la teneur en silice.

En conséquence, on doit rechercher une valeur optimale ( $Fe_2O_3$ ,  $SiO_2$ ) qui serait admissible dans le domaine de la sidérurgie.

➤ **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, TRAITEMENT ET VALORISATION  
DES SABLES QUARTZO FELDSPATHIQUES DE LA REGION DE  
GAFSA  
FORMATION SIDI AICH – BOU OMRANE OUEST , JEBEL SIDI AICH  
, FORMATION SIDI AICH – BLED ER ROUACHED 1, FORMATION  
BOUDINAR– BLED ER ROUACHED 3  
PAR ATTRITION – FLOTTATION**

**1- NATURE DES TRAVAUX**

L'étude consiste à réaliser des essais d'attrition couplé au procédé de flottation sur quatre (04) échantillons de sable provenant de Gafsa 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 Gafsa 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 :

- Analyse granulochimique.
- Classification par voie humide (-630 $\mu$ m + 100  $\mu$ m).
- Essais d'Attrition (% solide : 70%).
- Séchage.
- Essai de 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 Gafsa.

## **8- DOCUMENTS A FOURNIR**

Rapport de synthèse.

*Service Essais Laboratoires Et Semi-Industriels*

**ETUDE, TRAITEMENT ET VALORISATION DES SABLES  
DE KAALAT BEL RHAOUI (SIDE NEJI)  
(GOUVERNORAT DE ZAGHOUAN)  
PAR ATTRITION – SEPARATION GRAVIMETRIQUE- SEPARATION  
MAGNETIQUE**

**1- NATURE DES TRAVAUX**

L'étude consiste à réaliser des essais d'attrition couplés à la séparation magnétique et aux techniques de tablage sur quatre (04) échantillons de sable provenant de Zaghoun 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 Zaghoun 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 ( $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $TiO_2$ ) et d'obtenir une granulométrie optimale

**4- OBJECTIFS DES TRAVAUX**

- Augmenter la teneur en silice (> 99%).
- Réduire les teneurs des impuretés en éléments gênants ( $Fe_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $TiO_2$ )
- 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

## **ETUDE DE TRAITEMENT ET VALORISATION DU FER PROVENANT DE LA MINE DE TAMERA PAR ATTRITION – SEPARATION GRAVIMETRIQUE- SEPARATION MAGNETIQUE**

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

L'étude consiste à réaliser des essais d'attrition couplés à la séparation gravimétrique et à la séparation magnétique sur un échantillon composite de Fer provenant de la mine de Tamera au laboratoire de traitement des minerais de l'ONM.

### **2- OPPORTUNITES**

Définir l'aptitude du minerai de Fer étudié à l'utilisation industrielle.

La valorisation de ces matériaux va donner une valeur ajoutée concernant le concentré final obtenu et son éventuel utilisation dans l'industrie sidérurgique.

### **3- PRESENTATION DU PROJET**

Mettre au point un procédé de purification concernant le minerai de Fer de Tamera en vue de préparer un concentré final qui répond aux exigences de l'industrie sidérurgique.

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 Fer et de réduire la teneur en silice.

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

- Augmenter la teneur en Fer ( $45\% < Fe < 50\%$ ).
- Réduire la teneur en silice ( $1\% < SiO_2 < 15\%$ ).
- Réduire les teneurs des impuretés en éléments gênants (Pb-Zn-As-P).

### **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 :

- Attrition.
- Classification granulométrique.
- Séparation gravimétrique.
- Séparation magnétique à haute intensité.
- Séparation gravimétrique couplé 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 du minerai de Fer de Tamera.

## **8- DOCUMENTS A FOURNIR**

Rapport de synthèse.

**NB : Le programme technique 2023 a été retardé par manque des résultats d'analyses chimiques relatif aux différents procédés de valorisation des sables (Attrition-Séparation magnétique) et le traitement des sables Quartzo Feldspathiques par (Attrition-flottation).**

***DIRECTION INFORMATIQUE,  
PLANIFICATION ET SUIVI DES  
PROGRAMMES TECHNIQUES***

**I- SYSTEME D'INFORMATION**

1- SIGM

2- SI Gestion

3- Maintien et Amélioration du Système de  
Management de la Sécurité de l'Information SMSI

4- Audit de la Sécurité du Système d'Information

5- Mise en place d'un Site Secours En Mode Cloud  
Computing dans un Data Center sur Le Territoire  
National

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

### **1- LE SIGM**

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

En 2023, les activités techniques ont été destinées pour l'alimentation et l'exploitation des domaines techniques, la maintenance évolutive du système, la mise à niveau des composants techniques du système et la consolidation de la sécurité informatique en appliquant les recommandations relatives à l'audit réglementaire via l'organisation d'actions post audit.

L'année 2024, sera marquée par une continuité d'exploitation technique de la nouvelle version du SIGM d'une part et l'exécution des plans relatifs à la sécurité informatique d'autre part.

#### **2- OPPORTUNITES**

L'intégration de l'outil informatique dans la gestion des informations géologiques et minières permet une exploitation optimale des informations accumulées par l'ONM pendant plus de 60 ans d'exercice. C'est à ce titre que l'ONM a décidé de développer une stratégie qui lui permettra d'atteindre cet objectif susceptible de conforter sa position de service public pour 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 du succès de la mise à niveau de son Système d'Information Géologique et Minière et dans le cadre du programme 2024, l'ONM continue vigoureusement l'exploitation et l'alimentation de la nouvelle version du son système d'Information Géologique et Minière ainsi que la mise à jour et le contrôle du module géocatalogue diffusé sur le site web de l'ONM.

#### **3- PRESENTATION**

Suite à la construction du nouveau DATA CENTER, l'acquisition de matériels et de logiciels spécifique et l'obtention de la certification ISO27001 :2013, l'ONM a réussi à sécuriser la nouvelle version du son système d'Information Géologique et Minière. Il a également réussi à engager l'opération d'alimentation de bases de données et à pallier à certaines difficultés fonctionnelles.

Au cours de l'exercice 2024, l'effort sera maintenu pour assurer la fonctionnalité et le suivi de l'alimentation de tous domaines, la consolidation de la sécurité à travers la mise en place de toutes les recommandations de l'audit de sécurité et la maintenance évolutive du système. D'autant plus, le service Gestion des Systèmes d'Informations est chargé d'assurer la mise à jour, le contrôle et la maintenance des données de l'ONM diffusées sur le web (le géocatalogue).

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

- Assurer le suivi de l'insertion des données thématiques en informations fiables, homogènes et non redondantes tout en respectant le programme 2024 d'alimentation de la base.
- Assurer la maintenance préventive et curative de la nouvelle version du système
- 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
- Assurer la continuité et la disponibilité des données de l'ONM diffusées sur le web (le géocatalogue)
- Assurer la sécurité et la sauvegarde du système et des données du SIGM

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

Le programme **2024** comporte les actions suivantes :

- Maintenance (préventive et curative) du Système d'Information Géologique et Minière,
- La vérification du bon fonctionnement du système et l'anticipation des problèmes éventuels
- La formation continue des chefs de domaines, l'Appui et le support des utilisateurs

- Consolidation de la sécurité du Système d'Information Géologique et Minière, par la prise en charge des recommandations de l'audit sécurité des SI de l'ONM et l'organisation des actions post audit,
- Mise à jour des lexiques du SIGM selon les recommandations du comité de lexique
- Paramétrage et administration du SIGM,
- La vérification du bon fonctionnement et sécurité du Géocatalogue et catalogue des données diffusées sur le web et l'anticipation des problèmes éventuels
- Mise à jour, contrôle et maintenance du géocatalogue diffusé sur le site web de l'ONM,

### **Numérisation des cartes géologiques :**

Pour l'exercice 2024, l'atelier de numérisation est chargé de vectoriser les cartes géologiques minutes en collaboration avec la Direction de la Géologie et supporter les chefs de domaine dans les travaux d'alimentation de la base de données SIGM.

## **2- LE SIGESTION : ACQUISITION ET MISE EN ŒUVRE D'UN PROGICIEL DE GESTION INTEGREE**

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

L'ONM exploite depuis 2003, le système d'Information de Gestion et qui comporte 7 modules intégrés. L'état actuel du SI Gestion représente des anomalies et des dysfonctionnements et des limites qui se manifestent surtout au niveau fonctionnels et technologique. S'inscrivant dans ce contexte, l'ONM et en collaboration avec la société SECURITY SYSTEM CONSULTING a réalisé une mission d'audit de son SI Gestion et a préparé un cahier des charges pour l'Acquisition d'un nouveau ERP.

Après la publication de l'avis d'appel d'offres en 2023, l'effort sera maintenu, au cours de l'exercice 2024, sur la mise en œuvre d'un nouveau progiciel de gestion intégré.

### **2- 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 se prépare pour mettre en œuvre un nouveau progiciel de gestion intégré.

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

L'objectif de cette Mission est :

- L'acquisition et la mise en œuvre d'un progiciel de Gestion Intégré au profit de l'ONM se composant des modules suivants :
  - Module 1 : Gestion comptable
  - Module 2 : Gestion financière
  - Module 3 : Gestion budgétaire
  - Module 4 : Gestion des immobilisations
  - Module 5 : Gestion des ressources humaines et télé déclaration CNRPS
  - Module 6 : Gestion des achats
  - Module 7 : Gestion des stocks
  - Module 8 : Gestion commerciale

- Module 9 : Gestion du parc auto
- Module 10 : Déclaration Employeur

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

Le programme 2024 comporte les actions suivantes

- Acquisition et mise en exploitation des différents modules du SI Gestion en collaboration avec le prestataire en respectant les phases suivantes :

##### **Phase 1 : Adaptation et livraison de la solution**

- Préparation et installation de l'environnement technique de la solution.
- Participation à la validation finale des fonctionnalités attendues en collaboration avec la DAF.
- Organisation (qui fait quoi ? structure de pilotage) et planning détaillé du projet.
- Adaptations des modules standards du progiciel :
  - Intégration (éventuelle) dans les versions de référence des modules "métiers" proposés de fonctionnalités complémentaires nécessaires,
  - Détermination du paramétrage adapté aux besoins de l'ONM.
- Développements spécifiques par le soumissionnaire ou ses partenaires : des fonctionnalités complémentaires à celles des modules standards (limitées et dissociées des fonctionnalités standards).
- Elaboration du plan de test, en vue de la recette provisoire.
- Assistance organisationnelle aux maîtrises d'ouvrage :
  - Détermination de l'organisation à mettre en place dans les services opérationnels pour la période de tests et recettes de la solution,
  - Recommandations sur les évolutions d'organisation et de procédures pour tirer le meilleur parti de la solution.
- Evaluation des charges de paramétrage et de tests chez les maîtrises d'ouvrage.
- Mise au point des conditions d'exploitation sur les sites.
- Mise au point des modalités de fonctionnement pendant les périodes de recettes et de déploiement (coexistence de l'ancien et du nouveau Système d'Information).

## **Phase 2 : Recette et fonctionnement en parallèle**

- Implantation des modules "métiers" et outils techniques retenus pour la solution.
- Réalisation du paramétrage technique.
- Réalisation du paramétrage fonctionnel.
- La Reprise de l'existant.
- Migration des données : pour la comptabilité la migration doit obligatoirement concerner au minimum les données relatives à dix (10) exercices comptables.
- Fourniture de collaborateurs de renfort aux maîtrises d'ouvrage.
- Fourniture de la documentation technique et de la documentation d'utilisation des différents composants et modules de la solution.
- Mise en place des procédures d'exploitation informatiques.
- Mise en place de la structure d'assistance au démarrage.
- Finalisation du plan de test pour la recette provisoire.
- Formation des utilisateurs et des administrateurs à l'exploitation de la solution.

## **Phase 3 : Formation et Assistance au démarrage, à l'exploitation et à l'administration**

- Assurer au minimum les cycles de formation pour les équipes qui seront chargées de l'exploitation, l'administration et la maintenance de l'application.
- Intégrer les procédures générales de l'application, les procédures détaillées par module, l'administration (paramétrage, configuration, ..... ) et l'utilisation du système, de la base de données, des écrans, des états.

## **Phase 4 : Basculement**

Cette phase doit aboutir au fonctionnement du nouveau système d'information dans un environnement réel de production.

### **3- MAINTIEN ET AMELIORATION DU SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE DE L'INFORMATION SMSI**

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

L'office National des Mines « ONM » a réussi à accréditer, en 2022, son Système de Management de la Sécurité de l'Information (SMSI) suivant la norme ISO27001 :2013.

En 2023, et suite à un audit de surveillance l'ONM a prouvé que son SMSI respecte toujours les exigences de la norme et répond de manière systématique aux exigences, objectifs et politiques de la sécurité.

Dans le cadre de se préparer à l'audit de surveillance 2024, les travaux seront destinés à améliorer le SMSI mis en place et maintenu, conformément aux recommandations de l'audit de surveillance 2023.

#### **2- OPPORTUNITES**

La certification ISO 27001 démontre que l'ONM a pris les précautions nécessaires pour protéger les informations sensibles et empêcher l'accès et la modification par du personnel non autorisé. L'obtention et le maintien d'un certificat ISO 27001 démontre que le Système de management de la sécurité de l'information continue de se conformer aux meilleures pratiques de sécurité informatique.

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

Les objectifs des travaux sont :

- Continuer à satisfaire aux exigences de la norme ISO27001 :2013
- Renforcer l'assurance de l'ONM dans la maîtrise des risques identifiés
- Adopter une attitude de maintien et d'amélioration continue
- Mobiliser et responsabiliser le management à tous les niveaux de l'ONM

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

Le programme **2024** se place dans le cadre de préparation au deuxième audit de surveillance et comporte les actions suivantes :

- Révision et mise à jour de la documentation du système de management de la sécurité de l'information.
- Améliorer la pertinence l'adéquation et l'efficacité du SMSI conformément aux exigences de la norme ISO 27001:2013.
- Evaluation des performances du SMSI par des revues de processus, des mesures des indicateurs, 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 en exécutant les recommandations de chaque audit (l'audit interne et l'audit de surveillance).
- Assurer la sauvegarde et la réplication des données et garantir la continuité des travaux par la mise en place d'un site de secours en mode cloud
- Sensibilisation du personnel ONM dans le domaine de la sécurité Informatique

## **4- AUDIT DE LA SÉCURITÉ DU SYSTÈME D'INFORMATION**

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

Au cours de l'exercice 2024, 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 (2024, 2025 et 2026) de la sécurité de son système d'information.

La mission concerne les aspects organisationnels, physiques et techniques relatifs à la sécurité du système d'information inclus dans le périmètre d'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 2024 sera décomposé en cinq (05) phases :

#### **I- Lancement de la consultation et attribution de marché**

Cette phase comprend la préparation du cahier des charges, le lancement de la consultation, l'attribution du marché et la signature du contrat.

#### **II- 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.

#### **III- 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.

#### **IV-Préparation des activités d'audit :**

##### **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.

##### **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.

#### **V- 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- LIVRABLES**

Le titulaire de marché est invité, à la fin de la phase d'audit, à remettre à l'ONM des rapports datés, signés et portant son cachet. Ces rapports doivent contenir, un audit technique détaillé, les résultats d'audit organisationnel et physique, une synthèse permettant l'établissement de la liste des failles (classées par ordre de gravité et d'impact), une évaluation des risques ainsi qu'un plan d'action à court et à long terme. Des sessions de sensibilisation post-audit, ayant pour objectif l'explication des failles décelées et des risques cachés, destinées aux responsables et acteurs du système d'information, devront être organisées.

## **5- MISE EN PLACE D'UN SITE SECOURS EN MODE CLOUD COMPUTING DANS UN DATA CENTER SUR LE TERRITOIRE NATIONAL**

### **1. NATURE DE TRAVAUX**

Pour garantir la continuité des travaux, l'Office National des Mines (ONM) a décidé de mettre en place un site de secours en mode cloud, et dans ce cadre l'ONM se prépare pour lancer, une consultation portant sur la location en mode Cloud Computing de son site de secours incluant la sauvegarde et la réplication de ses données.

### **2. OBJECTIFS DES TRAVAUX**

L'objectif principal de la mise en place d'un site de secours en mode cloud est la sauvegarde et la réplication des données critiques de l'ONM. Cette solution permet d'assurer la continuité des travaux suite à tout aléa.

### **3. PROGRAMME DES TRAVAUX**

Le programme 2024 sera décomposé en deux (02) phases :

- **Phase I : Migration et Installation initiale**

Cette phase comprend :

- La préparation de l'environnement de site de secours et l'interconnecter avec le site Data Center au siège de l'ONM.
- La migration et la réplication des données de production existantes vers le site de secours.
- La mise en place de la solution de sécurité dans l'environnement de site de secours.
- Le test et validation de toute la solution

- **Phase II : Exploitation**

Durant la phase d'exploitation le titulaire de marché doit garantir les prestations suivantes :

- La mise à la disposition de l'ONM d'un outil de sauvegarde, de réplication et de synchronisation dédié pour gérer, administrer et modifier toute configuration jugée utile.
- La mise à la disposition de l'ONM dans la même plateforme, des rapports et des tableaux d'information des succès et ou échecs des routines des sauvegardes, de réplication et de synchronisation.
- La mise à la disposition de l'équipe informatique de l'ONM d'un outil en ligne pour la gestion des réclamations et des demandes avec génération des rapports selon le niveau SLA convenu ;
- La sécurité des accès à la plateforme ;
- La mise à la disposition de l'équipe informatique de l'ONM d'une équipe de services support certifiée sur la solution proposée ;
- La mise à la disposition de l'équipe informatique de l'ONM d'une procédure de basculement vers le site de secours et le retour vers le site de production initial

#### **4. LIVRABLES**

Pour Garantir la bonne exploitation de la solution de sauvegarde et de réplication le prestataire doit fournir à l'ONM la documentation suivante :

- Un manuel de procédure de sauvegarde, de réplication, de synchronisation et de basculement vers le site de secours.
- Un rapport semestriel (décrivant l'état des sauvegardes, réplication, synchronisation des données et éventuellement les incidents enregistrés) ce rapport doit être validé par les deux parties
- Un rapport de test de restauration des données sauvegardées, de réplication/synchronisation et du basculement entre le site Data Center Siège et le site de secours et la restitution de la production sur le site Data Center Siège sans perte de données dûment validé par les deux parties.

**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 salutaire 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- PROGRAMME DES TRAVAUX

#### a. Travaux de Terrain

- Lever des coupes géologiques dans les régions du Cap Bon et du Sahel pour la révision stratigraphique des dépôts post-Tortonien des cartes géologiques de base programmées.
- Poursuivre les travaux relatifs au deuxième thème du Projet dédié à la biosurveillance : Les Ostracodes indicateurs de l'environnement et de la Pollution des lacs, des lagunes et des barrages en Tunisie (Nord et Nord Est).
- Prélèvement des échantillons d'eau et de sédiment relatif à l'étude de la biosurveillance.

#### b. Travaux de Laboratoires

- Lavage des échantillons, Tri des résidus, études micropaléontologiques et attributions chronostratigraphiques des coupes géologiques levées dans les régions du Cap Bon et du Sahel pour la révision cartographique.
- Etudes des échantillons d'eau et de sédiment relatif à l'étude de la biosurveillance.

### 4- PLANNING DES MISSIONS

période	Janvier-	février -Mars	Avril	Mai -juin	Septembre-décembre
<b>Nb de jours</b>	<b>05</b>	<b>10</b>	<b>05</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
	Vérification du découpage stratigraphique des coupes prélevées et étudiées dans la région du Sahel  Prise de photos des différents affleurements post- Tortonien	Vérification du découpage stratigraphique des coupes pour la mise à jours des cartes géologique programmées	Prélèvement des échantillons d'eau et de sédiment relatif à l'étude de la biosurveillance des lacs, des lagunes et des barrages en Tunisie (Nord et Nord Est).  Prise de photos	Vérification du découpage stratigraphique des coupes pour la mise à jours des cartes géologique programmées	Prélèvement des échantillons d'eau et de sédiment relatif à l'étude de la biosurveillance des lacs, des lagunes et des barrages en Tunisie (Nord et Nord Est).  Prise de photos

**5. Réalisation des photographies au Microscope Electronique à Balayage pour les spécimens d'Ostracodes récoltés.**

**6. Edition de l'Atlas des Ostracodes post- Tortonien en Tunisie (Annales des Mines et de la Géologie N°50)**

**DIRECTION PROJET**

***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**

La zone à étudier est située à l'extrême NW de la Tunisie occupant le SE de la feuille d'Oued Sejenane, elle présente des unités structurales et des affleurements assez caractéristiques de la zone des nappes de charriage.

L'unité allochtone du numidien : formée essentiellement par des ensembles grés-argileux attribués à l'Eocène supérieur-oligocène, les affleurements de cette unité couvrent la majorité de la feuille au 1/50 000 d'Oued Sejenane.

L'autochtone et le para-autochtone : Ces terrains affleurent au SE de la feuille d'Oued Sejenane. Ils sont d'âge allant du Trias à l'Eocène affleurant au SE de la feuille d'Oued Sejenane. Le complexe triasique occupe de grandes surfaces allant de Sidi Fliss au SE à Jebel Adouani au NE de la zone étudiée, ces roches triasiques présentent irrégulièrement de gros blocs de roches éruptives albitophyriques connues sous le nom de « roches vertes » ou « ophites ».

Minéralisation : La feuille d'Oued Sejenane contient 16 indices miniers inventoriés en 1991 dans le cadre d'une campagne réalisée par l'ONM.

La minéralisation essentiellement plombo-zincifère est liée au contact avec le Trias ou au Néogène.

## **2- OBJECTIFS**

Mise en valeur des potentialités de la zone étudiée essentiellement en Pb-Zn et leurs relations avec les affleurements volcaniques.

## **3- PROGRAMME 2024**

- Cartographie de détail à l'échelle 1/5000 de la zone de Bir Tachen en particulier des affleurements de roches volcaniques.
- Campagne de géochimie dans la zone située entre Sidi Aissa et Bir Tachen pour cerner les anomalies géochimiques.
- Réalisation de profils géophysiques (magnétisme et électrique) sur tout le secteur présentant des affleurements volcaniques.



**DIRECTION PROJET TRAITEMENT ET  
ANALYSE DES DONNEES  
GRAVIMETRIQUES ORIENTES VERS  
L'EXPLORATION MINERALE**

# **PROJET : TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES GEOPHYSIQUES ORIENTEES VERS L'EXPLORATION MINERALE**

## **1- NATURE DES TRAVAUX**

Dans le cadre d'une exploitation approfondie des données gravimétriques réalisées par l'ONM et ce pour une valorisation des données disponibles, une synthèse s'impose en vue d'enrichir l'information géologique. Il s'agit donc d'une interprétation croisée des anomalies gravimétriques de la zone des dômes appuyée par des méthodes analytiques et d'inversion et intégrant les données géologiques, géologiques, géochimiques et géophysiques (magnétisme, sismique...) disponibles qui permettent de contraindre d'une façon agissante l'interprétation en profondeur. Cette interprétation sera précédée d'une phase de collecte et de numérisation des données à partir des documents disponibles à l'ONM et d'une phase de compilation, harmonisation, traitement et analyse des données gravimétriques de la zone des dômes couverte par les campagnes gravimétriques CG1, CG2 et en partie CG4, CG5 et CG6.

## **2- OPPORTUNITES**

La synthèse des données multidisciplinaires à réaliser permet entre autres la valorisation et l'exploitation de l'information gravimétrique. A l'échelle de l'ONM, elle ouvre d'autres horizons pour l'interprétation et la modélisation géologique orientées vers l'exploration minérale. Cette synthèse fera appel à la décomposition de l'anomalie gravimétrique afin de mettre en évidence toutes les informations et les empreintes géologiques contenues dans la mesure gravimétrique. Elle sera d'une grande importance pour la recherche minière, puisqu'elle contribue à la modélisation géologique du sous-sol permettant, ainsi, la recherche de nouvelles potentialités minérales.

Ce projet pourrait également répondre à d'autres exigences d'ordre tectonique et structural posées par les services de l'ONM ou les autres opérants dans le domaine de la science de la terre.

### 3- OBJECTIFS VISES

L'objectif principal du projet est l'exploitation et l'interprétation intégrée des données gravimétriques de la zone des dômes en essayant de donner une signification des anomalies observées et proposer un modèle du sous-sol en s'appuyant sur les connaissances géologiques, géologiques et géochimiques afin de sélectionner des secteurs favorables prometteurs pour l'exploration minérale.

### 4- DUREE DU PROJET

Les travaux concernent 19 feuilles au 1/50000 de la zone des dômes, ils sont échelonnés sur 5 ans à raison de 3 à 4 feuilles/an.

### 5- PROGRAMME DES TRAVAUX DE L'ANNEE 2024

Le programme de l'année 2024 (Tab. 1) consiste à réaliser une synthèse des données disponibles des feuilles 1/50000 de Gaafour, Teboursouk, O. Ezargua et Béja dans l'objectif de produire des cartes de synthèse (Secteurs prometteurs pour l'exploration minérale).

Tableau 1. Planning des travaux de l'année 2024



En outre, le projet de traitement et analyse des données géophysiques répondra à toutes les exigences d'ordre tectonique et structural demandées par les autres projets et services de l'ONM ou demandées par les autres intervenants dans le domaine de la science de la terre durant l'année 2024.

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

## **PROJET GEOPARC SUD-EST TUNISIEN (DAHAR)**

### **1. INTRODUCTION**

L'Office National des Mines s'est engagé, en collaboration avec ses partenaires, à la mise en place du premier géoparc dans le Sud-est tunisien : Géoparc Dahar. Un géoparc est un territoire bien délimité et de taille suffisante pour contribuer au développement économique local. Il comprend un certain nombre de sites géologiques et géomorphologiques de tailles diverses qui sont les témoins de l'histoire de la Terre et de la vie ainsi que de l'évolution des paysages et qui peuvent être complétés par des sites de valeur écologique, archéologique et historique. Il atteint ses objectifs par le biais d'une approche à trois volets : conservation, éducation et géotourisme.

L'origine du projet repose sur une initiative de l'Office National des Mines de Tunisie (ONM) amorcée en 2014 en vue d'entamer une démarche pour la création d'un géoparc dans le Jebel Dahar au Sud-est de la Tunisie, destiné à être classé, à terme, par l'UNESCO.

Le territoire possède de nombreux atouts pour cette candidature :

- Echelle paysagère : Plateau du Dahar, Mesa, Butte
- Echelle géologique : stratigraphie ; trias ; jurassique, crétacé ; dinosaure ; fossiles marins etc.
- Echelle historique : préhistoire, antiquité, moyen âge, époque moderne
- Echelle culturelle et anthropologique : architecture et habitat - village berbère ; troglodyte,

### **2. ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET**

A l'égard du petit nombre de géoparcs dans les pays africains et arabes, l'UNESCO et le Réseau mondial des géoparcs ont lancé une initiative pour aider ces pays à mettre en œuvre ce type de projet, et ce pour déployer les géoparcs à l'échelle mondiale en tant qu'un outil de développement durable.

L'Office National des Mines, avec ses partenaires, a déposé la candidature du projet Géoparc du sud-est tunisien. Parmi 24 dossiers, dont 16 de pays arabes et africains, le dossier tunisien a été retenu (rang 2) vue l'importance du potentiel patrimoniale de la région (géologique et culturel). Suite à cette acceptation, l'UNESCO et le Réseau mondial des géoparcs ont désigné les experts André Guerraz (France) et Ibrahim Komoo (Malaisie), pour encadrer le dossier tunisien.

Dans ce cadre une mission consultative spéciale a été organisée afin d'évaluer l'aptitude de Dahar à devenir un géoparc mondial UNESCO. Cette mission en Tunisie a duré 10 jours, dont 7 jours sur le terrain à arpenter les géosites, les sites historiques et culturels, ainsi qu'à rencontrer la population locale, et 3 jours à Tunis pour des discussions et des réunions avec plusieurs Ministères et parties prenantes clés. Les experts ont noté que ce territoire qui recouvre la réalité géologique et géographique de la chaîne Dahar, fonctionnait déjà, par de multiples aspects, comme un véritable Géoparc. Il ne manque qu'une structure adaptée pour gérer ce territoire.

### **3. PROGRAMME 2024**

- Coordonner avec les autorités locales et les institutions publiques concernées pour assurer le succès de cette expérience pilote du « Géoparc Dahar », visant à contribuer au développement économique local,
- Gérer et mettre en œuvre les travaux nécessaires pour le fonctionnement du « Géoparc Dahar » conformément aux recommandations des experts de l'UNESCO, notamment en ce qui concerne :
  - \* Le statut juridique du « Géoparc Dahar »,
  - \* La détermination du budget de fonctionnement correspondant,
  - \* La proposition d'une structure de gestion permanente,
  - \* Le pilotage des travaux de terrain liés à l'aménagement des sites géologiques, notamment le logo, les normes de signalisation, les panneaux directionnels et les informations générales,
- Soumettre à l'UNESCO, le dossier de candidature pour l'obtention du label Géoparc mondial,

**ALIMENTATION DE LA BASE DE DONNEES  
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 2024 présente une continuité des travaux d'alimentation de la base de données suivant le planning détaillé ci-dessous :

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

<i>DOMAINE</i>	<i>RESPONSABLE</i>	<i>ETENDUE SPATIALE</i>		<i>DONNEES ATTRIBUTAIRES</i>
		<i>ZONE STRUCTURALE</i>	<i>COUPURES GELOGIQUES (1/50 000)</i>	
<i>Prospects</i>	Yassine SELMANI	Zone des nappes + Province fluorée + Tunisie Centrale (Gouvernorat Kairouan)	Kef Abed (01); Bizerte (02); Cap Negro (03); Oued Sejnane (05); Menzel Bourguiba (06); Tabarka (07); Nefza (10); Hedil (11); Aïn Draham (19); Zahret Medien (17); Beja (18); Fernana (24); Bou Salem (25); Ghardimaou (31)  +  Cap Bon (9); Kélibia-Menzel Heur (16-23); Tazoghane (15); Menzel Bouzelfa (22); Nabeul (30); Hammamet (37); La Goulette (21); Grombalia (29); Bouficha (36); Bir M'Cherga (28); Zaghouan (35); J.Fkirine (42); Enfidha ville (43) et Sidi Bou Ali (49)	Insertion des données relatives aux prospects.
<i>Indices Miniers</i>	Hedi Karim CHAKROUN			Données descriptives des indices miniers
<i>Géochimie</i>	Jamel AYARI			Vérification des données
<i>Géophysique</i>	---			
<i>RMI</i>	Khaled OTHMEN			Données descriptives des indices matériaux.
<i>Sondages</i>	Slim BOUSSEN			Vérification et insertion des données relatives aux sondages carottés.
<i>Topographie</i>	Anis ELBARHOUMI			Vérification des données

**Direction de la Géologie**

<b>DOMAINE</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>ETENDUE SPATIALE</b>		<b>DONNEES ATTRIBUTAIRES</b>
		<b>ZONE STRUCTURALE</b>	<b>COUPURES GEOLOGIQUES</b>	
<b>Cartes 50/100</b>	M. Yassine HOULA	Tunisie Centrale	1/50.000	Siliana(46) ; Jebal Bargou(47) ; Jebibina (48) ; Sidi Bou Ali (49) ; Tajerouine (51) ; Ebba Ksour (52) ; Maktar (53) ; Ain Jeloula (55) ; Sebkha Kelbia (56) ;Kalaat Es Senan (59) ; Ain Ksaiba (60) ; Rohia-J.Barbrou (61) ; Haffouz (62) ; Kairoun (63) ; Sidi El Hani (64) et Jammel (65)
<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 Rouvier 1977
<b>Coupes géologiques</b>	Mme. Hayfa CHOUAIEB	Zone des nappes	n°7 ;10 ;19 ;17 ; 24 et 25	En fonction des données disponibles : - 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  +  Province fluorée	Feuilles n° : 1,2,3,4,5,6,(7),10,11,12, (19),17,18,24,25,26,(56), 31,32.  Feuilles n° : 9,15,16_23,21,22,28,29 ,30,35,36,37,42,43 et 49.	- Vérification des données intégrées dans le SIGM  - Insertion des résultats des analyses effectuées pendant 2023

**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 DARGHOUDI	Province fluorée  +  Tunisie Centrale	,21,22,28,29 ,30,35,36,37,42,43 et 49.  (46) ; (47); (48) ; (49) ; (51) ; (52) ; (53) ; (55) ; (56) ; (59) ; (60) ; (61) ; (62) ; (63) ; (64) et (65)	- Insertion des métadonnées en collaboration avec les chefs des domaines