

Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

Unité pour la Promotion des Investissements



LE MARBRE EN TUNISIE

L'industrie de transformation et de l'usinage

**Les pierres marbrières tunisiennes:
Caractéristiques techniques et ressources disponibles**

L'environnement des investissements dans le secteur minier

L'industrie du marbre en Tunisie

Le secteur du marbre comporte 215 entreprises, réparties en trois différents secteurs d'activités.

Entreprises dans le secteur du marbre – répartition par activité; Année 2004

Activités	Nombre d'entreprises
Extraction de blocs	21
Usinage industriel	57
Façonnage	137
TOTAL	215

Source : CTMCCV, 2004

Pour les extractions des blocs : il existe 21 entreprises importantes sur tout le territoire national (société totalement exportatrice, société mixte pour le marché local et à l'export, société uniquement pour le marché local liée à l'unité d'usinage industriel)

Il faut noter aussi qu'il existe plus de 40 autres carrières artisanales de taille modeste.

Les 57 entreprises « d'usinage industriel » sont des entreprises qui disposent, au moins, d'un instrument de sciage ou de taille de blocs.

Les 137 entreprises de façonnage sont des petites unités – avec un personnel qui varie entre 2 et 10 agents – et elles utilisent du matériel léger de débitage et de traitement de surface. Généralement, elles s'approvisionnent auprès des industriels en tranches, de même, elles sou-treatent chez les industriels de sciage des blocs acquis en Tunisie ou importés.

Distribution régionale des entreprises du secteur du marbre en Tunisie

Activités	Région	Nord	Grand Tunis	Cap Bon	Centre	Sud	Total
<i>Extraction</i>		6	0	3	12	0	21
<i>Usinage industriel</i>		4	20	8	14	11	57
<i>Façonnage</i>		16	54	6	27	34	137
Total		26	74	17	53	45	215

Source : CTMCCV, 2004

L'activité d'extraction du marbre se concentre autour des grands bassins dans un rayon de 30 Km au Sud/Sud-est de Tunis (Jebel Oust, Cap Bon), dans le Nord/Nord-Ouest du pays (Mateur, Chemtou, Tebourouk, Siliana, Le Kef) et dans le Centre Ouest (Thala-Kasserine). Par contre L'usinage – artisanale ou le façonnage - est répandu dans tout le pays, avec une concentration particulière autour des plus grands centres habités, qui représentent les marchés pour la production nationale et des marbres importés.

La valeur de la production est passée de 58 millions de DT en 1996, à 88,4 millions de DT en 2001 et jusqu'à 96 millions de DT en 2003; actuellement le Taux de la Valeur Ajoutée est de 30%.

Evolution de la valeur de production

	2001	2002	2003	Prev. 2004
Valeur de la production (MD)	88,4	93,1	96,3	99,7
Production en m ³	1.300.000	1.390.000	1.438.000	1.488.000

Source : CTMCCV, 2004

Le secteur du marbre emploie actuellement environ 2.300 personnes. Il a connu récemment une réduction des investissements, qui sont passés de 6,2 millions en 2002 à 4 millions en 2003.

Evolution des investissements dans le secteur du marbre – Année 2001-2004

	2001	2002	2003	Prév. 2004
Investissements en MD	5,8	6,2	4,0	4,0

Source : CTMCCV, 2004

Les importations ont enregistré entre 2002 et 2003 une diminution de 11,6%, elles sont passées de 98.800 à 87.300 tonnes.

Dans la même période, les exportations sont passées de 23.000 à 37.000 tonnes, avec une augmentation de 60%. A noter qu'en 1998, les exportations étaient de 17.000 tonnes seulement.

La balance commerciale s'améliore constamment. Le taux de couverture des importations par les exportations tunisiennes, qui était de 24% en 1996, a plus que doublé en 2003 passant à 55,8%.

Importations de marbre et de poudre de marbre - Année 2002-2003

Produit	2002		2003	
	Marbre (blocs)	91.800 t	9 MD	79.000 t
Marbre (taillé)	9.000 t	6 MD	8.300 t	4,8 MD
TOTAL	98.800 t	15 MD	87.300 t	13,2 MD
Poudre de Marbre	127.300 t	5,7 MD	142.800 t	6,7 MD

Source : CTMCCV, 2004

Exportations de marbre et de poudre de marbre - Année 2002-2003

Produit	2002		2003	
	Marbre (blocs)	23.000 t	4,5 MD	37.000 t
Marbre (taillé)	5.000 t	6 MD	6.000 t	3,9 MD
TOTAL	28.000 t	10,5 MD	43.000 t	9,7 MD
Poudre de Marbre	112.700 t	2,3 MD	167.700 t	1,4 MD

Source : CTMCCV, 2004

Les caractéristiques et les potentialités de la pierre marbrière et ornementale en Tunisie

La Tunisie présente trois variétés de pierres naturelles:

- Les pierres marbrières répondant aux normes exigées (tab. I). Elles doivent être résistantes aux intempéries, aux eaux agressives, à l'usure, à la pression et à la flexion. Elles doivent avoir une belle couleur et un bon poli;
- Les pierres ornementales de taille ayant presque les mêmes caractéristiques que les pierres marbrières mais elles doivent être faciles à la sculpture et à la taille;
- Les moellons qui sont des pierres de construction et/ou de concassage qui doivent être résistantes à l'usure, à la fragmentation et à la pression et elles doivent montrer, en outre, une forte adhésivité aux liants hydrauliques et bitumineux.

Tableau I – Normes allemandes DIN régissant les pierres marbrières.

Résistance aux intempéries	DIN 52106: un morceau de marbre dans l'eau pendant 28 jours sous 20° C : sans décoloration
Résistance au gel	DIN 52104: % d'absorption < 0,5
Poids spécifique Ps	DIN 52102: 2,65 < Ps < 2,85 g/cm ³
Résistance à la compression R.C	DIN 52105: 800 < R.C < 1800 kg/cm ²
Résistance à l'usure par meulage (disque en fonte)	DIN 52108: 15 à 40 cm ³ pour une plaque d'essai de 50 cm ²

Source : ONM, 2000

Les marbres, au vrai sens du terme, n'existent nulle part en Tunisie. Toutefois, des carbonates légèrement métamorphisés et/ou recristallisés, donnant un bon poli et une belle couleur ont été bien appréciés aussi bien en Tunisie qu'à l'extérieur.

Du point de vue géologique, les zones potentielles appartiennent au moins à trois périodes caractérisées par des conditions sédimentologiques et paléogéographiques nettement différentes (Gaied, 1996).

Le Jurassique a livré des marbres de couleurs variées:

- grises et noires, type Aziza, au sein des massifs Aziza, Raouas et Oust;
- jaunes à rougeâtres, type Chemtou, surtout dans le massif de Hairech;
- beiges et riches en bioclastes, type Ghomrassen, très répandus dans la région de Tataouine.

Le Crétacé, est marqué par des pierres marbrières de couleurs différentes:

- noire, type Boulahneche, d'âge albo-aptien;
- nuances de beige à grisâtre des carbonates de la barre de Gattar, d'âge turonien, faisant un bon repère dans le Sud tunisien. Ces marbres sont à promouvoir sous le nom de Matmata;
- blanchâtre, rose, rouge et jaunâtre, il s'agit du type Keddel d'âge cénomanien;
- beige à grisâtre de type Thala datant campano-maastrichtien inférieur. Ce dernier est très fréquent en Tunisie centrale et centre nord.

L'Eocène Inférieur, par son faciès de calcaire à nummulites, a donné des marbres:

- beiges, blanchâtres, gris et noirs de type Kesra;
- jaunes à rosâtres de Mateur.

1. Les roches légèrement métamorphiques de type CHEMTOU

Deux zones potentielles en pierres marbrières de type Chemtou sont connues en Tunisie septentrionale. Ce sont les massifs du Chemtou et d'Ichkeul.

Le Jebel Chemtou est formé par des dolomies et calcaires jurassiques légèrement métamorphiques, finement recristallisés, de teinte jaune et rose. Tout à fait à la base de ces roches, nous avons des schistes verdâtres localement exploités comme "marbres verts".

Le Jebel Ichkeul est un anticlinal dont l'ossature est formée par une puissante masse de calcaire dolomitique couronnée par une assise de marbre située vers l'extrémité ouest de ce massif. Cette assise a livré deux variétés de marbre:

- marbre blanc ou gris ou bleu veiné de blanc
- marbre jaune franc à jaune miel ou bien dans la gamme du vert ou du rose clair.

Etant donné que le domaine d'Ichkeul est devenu un parc national protégé, toute activité extractive a été arrêtée. En ce qui concerne le gisement de Chemtou, les réserves ne sont pas encore certifiées. Cependant, nous pouvons retenir le chiffre donné par le bureau d'étude allemand (Salzgitter, 1963), à savoir 80.000 m³ au niveau de la carrière de Sidi Assem.

Ces marbres présentent une bonne résistance aux intempéries et à l'usure au meulage; conforme aux normes DIN. Cette caractéristique favorise l'utilisation de ces marbres dans la confection des dalles de revêtement externe, utilisés aussi en bâtiment et en décoration.

Caractéristiques géotechniques des marbres de type Chemtou

P.S. en g/cm ³	Absorption	Porosité	R.C. en kg/cm ²	R.U.	R.I.
De 2,67 à 2,69	< 0,5%	-	De 800 à 1400	Bonne (DIN)	Bonne (DIN)

Source : ONM, 2000

L'exploitation des carrières du Jebel Chemtou a été relancée au début des années soixante à raison de 1.000 m³ de marbre par an. Des centaines de milliers de m³ peuvent être récupérés du secteur septentrional (secteur conservé par l'Agence Nationale du Patrimoine). En effet, des vestiges de carrières romaines se répartissent dans ce secteur. L'exploitation future, ne devrait pas être formellement interdite, mais elle devrait être guidée par une carte archéologique, délimitant les compartiments ayant une valeur historique certaine.

2. Les pierres marbrières de couleur blanc-beige à rosâtre de type KEDDEL

Il s'agit de calcaires presque massifs, fossilifères, à aspect récifal, d'âge cénomaniens et ayant des teintes passant du gris clair au rose. Ce type de pierres marbrières est intensément exploité dans le massif du Jebel Keddel aux environs de Borj Cedria (à 20 km au sud de Tunis).

Les réserves sont estimées à 3 millions de m³ (Salzgitter).

En se référant aux normes allemandes DIN, les caractéristiques géotechniques sont portées dans le tableau suivant.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Keddel

P.S. en g/cm ³	Absorption	Porosité	R.C. en kg/cm ²	R.U.	R.I.
2,60	0,21%	-	De 850 à 1100	Bonne (DIN)	Bonne (DIN)

Source : ONM, 2000

3. Les calcaires marbriers de couleur blanc-beige et gris: type THALA

La formation Abiod d'âge campanien-maastrichtien inférieur est généralement composée de deux niveaux calcaires intercalés d'un niveau à dominance marneuse. Dans les zones affectées par la tectonique, l'ensemble de cette formation est constitué d'une seule barre. Des transformations diagénétiques affectent ces calcaires en les rendant plus durs et moins poreux. Ils sont, donc, susceptibles d'être traités et utilisés pour les différents types de revêtement et de décoration.

La ville de Thala se localise au sein d'un grand synclinal à coeur marno-calcaire d'âge éocène moyen et supérieur et dans les flancs sont constitués essentiellement par la formation Abiod avec un seul membre calcaire de 30 à 40 m d'épaisseur. Les bancs exploités sont hémimétriques à métriques avec un pendage de 15° à 20°. La fracturation est assez espacée, avec le plus souvent un remplissage de calcite.

De nombreuses carrières artisanales sont éparpillées autour de la ville de Thala. La majorité des blocs, est traitée sur place dans une marbrerie, alors que le reste est expédié soit à l'extérieur soit à l'intérieur du pays. Afin de conserver l'image de marque de ce type de marbre, il serait souhaitable de définir les critères de qualité de ces blocs.

Du point de vue commercial, les marbres de Thala sont connus sous plusieurs noms dont les plus célèbres sont :

1. Thala royal de couleur beige dorée;
2. Thala impérial de couleur beige à blanchâtre;
3. Thala gris
4. Thala veiné de couleur beige mais renfermant de fines fissures remplies de calcite.

Un gisement de marbre de type Thala impérial se trouve dans la zone de Siliana aussi.

Une étude détaillée, basée sur la cartographie géologique de toute la région de Thala est en cours de préparation. Ainsi, des estimations précises des réserves de ce type de pierre seront disponibles.

Les caractéristiques géotechniques de deux premières variétés de marbre de Thala sont très proches et montrent qu'il s'agit d'une pierre marbrière apte à être utilisée essentiellement comme plaques de revêtement interne et parfois externe.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type "Thala"

P.S.en g/cm ³	Absorption	Porosité	R.C. en kg/cm ²	R.U.	R.I.
2,67	-	De 4 à 4,5%	De 420 à 1100	MDE= de 21 à 23	Médiocre (DIN)

Source : ONM, 2000

4. Les pierres marbrières de couleur sombre: les types AZIZA et BOULAHNECHE

Les marbres noirs, gris, bleus et autres sont disponibles au moins au niveau de deux types d'affleurements:

1. le lias des Jebel Aziza, Oust e Raouas (c'est les marbres de type Aziza)
2. les affleurements albo-aptiens de la Tunisie du centre-nord (c'est les marbres noirs de type Boulahneche).

Dans le site de Jebel Aziza nous distinguons trois variétés de marbres qui diffèrent par leur couleur:

1. L'Aziza Noire – de couleur noire;
2. L'Aziza Berbère – de couleur gris à bleu-grisâtre;
3. L'Aziza Brune – de couleur brune.

Le sommet du petit Jebel Ouest est constitué par des carbonates gris à violacés intensément fracturés. L'espacement irrégulier de ces fractures ne permet pas la récupération de blocs réguliers.

Le site de Jebel Raouas est un affleurement d'âge Jurassique inférieur, constitué de calcaire massif à structure finement granulée. Sa couleur varie entre le gris, le jaune et le violet. Etant donné la fracturation très prononcée, il est impossible d'extraire de grands blocs.

Le massif de Jebel Boulahneche est formé par calcaires et marnes d'âge albien moyen. Les marbres potentiels forment deux niveaux de calcaires noirs de 3 à 5 mètres d'épaisseur, séparés par un banc de marnes également de couleur noire et de 30 à 40 cm d'épaisseur. Le pendage des couches varie de 10° à 15° vers le Nord. La fracturation est relativement forte avec un remplissage de calcite secondaire, d'oxyde de fer et/ou d'ankérite. Les blocs extraits sont de taille moyenne.

L'évaluation des réserves des marbres de couleur noirâtre varie de quelques centaines de milliers à quelques millions de m³.

Localité	Nom commercial	Couleur	Réserves (estimation en m ³)
Jebel AZIZA	Aziza Noire	Noire	200.000
	Aziza Berbère	Grise	environ 1,5 million
Jebel OUST	Aziza Berbère	Grise et violacée	350.000
Jebel RAOUAS	Aziza Berbère	Grise et violacée	200.000
Jebel BOULAHNECHE	Thala Noir	Noire	environ 300.000

Source : ONM, 2000

Dans les trois premières carrières, les pierres marbrières sont certifiées par l'équipe de Salzgitter selon les normes DIN. Alors que les caractéristiques géotechniques des marbres de Boulaneche ont été identifiées à l'ONM.

Caractéristiques géotechniques des marbres de type AZIZA et BOULANECHÉ (normes DIN).

Localité	Absorption	Poids spécifique	Res. à la compression	Res. à l'usure	Res. intempérie
Aziza	Faible : <0,4 %	2,65/2,85 g/cm ³	Bonne : 1390 kg/cm ³	Normale	Bonne
Oust	Relativement haute	Normale	Normale	Bonne	Médiocre
Raouas	Très faible	Normale	Normale: 1220 kg/cm ³	Bonne	Bonne
Boulaneche	2,89 %	2,70 g/cm ³	920 kg/cm ³	34	Bonne

Source : ONM, 2000

5. les calcaires marbriers d'âge éocène inférieur : type Kesra

Ce sont trois sites qui présentent des marbres ayant des caractéristiques similaires (mais avec des couleurs différentes) et qui peuvent être classifiés comme type "Kesra": 1. Jebel Kesra (Kesra-Siliana), 2. Jebel Oueslat (Haffouz-Kairouan), 3. La région de Mateur (Mateur-Biserta).

a. *Jebel Kesra*

Le plateau de Kesra est un synclinal perché dont l'ossature est formée par une série de calcaires à nummulites de 20 à 35 mètres d'épaisseur. Les couches de calcaire subhorizontales et leur pendage varient entre 6° et 15° vers le Sud-Est.

La limite entre ces calcaires et les marnes de la formation El-Haria est marquée par un niveau de calcaire phosphaté noir, lui même exploité comme marbre noir.

L'unique carrière en activité est localisée dans l'extrémité nord-est du plateau de Kesra (Dyr Jerouia) dont la superficie est de 1,5 ha. Les réserves géologiques sont de l'ordre de 300.000 m³.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Kesra

P.S. en g/cm ³	Absorption	Porosité	R.C. en kg/cm ²	R.U.	R.I.
De 2,50 à 2,68	De 0,25 à 1,70%	De 1,6 à 4%	De 450 à 1250	MDE = de 19 à 21	Bonne (DIN)

Source : ONM, 2000

b. *Jebel Oueslat - Haffouz*

Les carrières se trouvent sur le flanc oriental de l'anticlinal de Jebel Oueslat. L'épaisseur des calcaires beiges à nummulites est de l'ordre de 50 mètres, alors que le pendage des couches est de 25 à 30° vers l'Est.

L'exploitation des marbres de Haffouz, se font selon de tailles inclinées dans la direction du pendage des couches. Les blocs arrachés sont traités sur place. Les réserves restent encore très importantes offrant d'autres possibilités d'ouvertures de nouvelles carrières.

Dans le flanc oriental, de Jebel Oueslat, qui s'étend sur plusieurs kilomètres, les réserves sont très importantes.

Les analyses géotechniques, effectuées à l'ONM, ont permis de conclure que les calcaires à nummulites de Haffouz, sont des roches dures à très dures (d'après l'échelle de dureté AFNOR B 10.001). Elles se caractérisent par :

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Boulahneche

P.S. en g/cm ³	Absorption	Porosité	R.C. en kg/cm ²	R.U.	R.I.
2,68	-	0,60%	360	MDE=20	Moyenne (DIN)

Source : ONM, 2000

c. *Région de Mateur*

Dans la région de Mateur affleurent plusieurs dômes de calcaires à nummulites d'âge éocène inférieur. Les calcaires sont blanchâtres à rougeâtres, recristallisés en bancs massifs qui permettant l'acquisition des blocs de taille suffisante.

L'extension remarquable de ces dômes calcaires, ainsi que la puissance relativement importante de cette formation, attestent que les réserves sont très importantes.

Les analyses géotechniques des marbres de cette région ne sont pas encore disponibles; mais vu leur bonne recristallisation, nous pensons que la qualité est presque similaire à celle du marbre de Thala.

Dans la région de Mateur, les réserves en calcaires à nummulites, sont très importantes permettant l'implantation de plusieurs autres sites de production.

R.C. = Résistance à la compression; R.U. = Résistance à l'usure; R.I. = Résistance aux intempéries; MDE = Micro-Deval en présence d'eau; DIN = Normes qualitatives allemandes sur le marbre.

LES NOUVELLES POTENTIALITES

Les marbres de type THALA

1. Région de Thala

Les affleurements de calcaires sénoniens de la région de Thala sont susceptibles de fournir des blocs de marbre "beige royal". C'est ainsi que plusieurs études ponctuelles ont été effectuées par l'ONM. Dans ce qui suit, nous vous présentons, succinctement, les zones potentielles suivantes :

a. Henchir Bou Farda

Ce site est situé à 5 Km au nord de Thala. Il présente des calcaires beiges ayant les mêmes caractéristiques physico mécaniques que ceux des carrières de la marbrerie de l'Ouest.

b. Ain Jedeida

C'est un subaffleurement de calcaire qui se situe à 13 Km, environ, à l'Est de Thala et à 12 Km au Sud-est du Jebel Boulhaneche.

Le calcaire est beige, localement rosâtre, sublithographique et à cassure conchoïdale. Il s'organise sous forme de bancs subhorizontaux de dimension métrique à hémimétrique. Les essais géotechniques réalisés prouvent que ces calcaires répondent aux spécifications en vigueur.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Thala du gisement de Ain Jedeida

Poids spec.	Absorption	Res. compression	MDE	MDS	Res. Fragmentation
2,75 g/cm ³	1,7%	De 700 à 1100 kg/cm ²	De 13 à 16	De 5 à 6	De 17 à 18 %

Source : ONM, 2000

c. Khezana

Il s'agit d'un affleurement de calcaires beige à grisâtre de 5m d'épaisseur qui se localise à 5 Km au sud de la ville de Thala. Ces calcaires se débitent en bancs subhorizontaux décimétriques à métriques. Il est important de signaler la présence d'abondants rognons de silex dans ces bancs.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Thala du gisement de Khezana

Poids spec.	Absorption	Res. compression	MDE	MDS	Res. Fragmentation
2,7 g/cm ³	0,65 %	700 kg/cm ²	14	5	20 %

Source : ONM, 2000

2. Région de Ksour (Le Kef)

Les pierres marbrières potentielles de cette région sont de même âge que celles de Thala. Le site le plus intéressant est celui de Ain Fdhil qui se situe à quelques kilomètres au Sud de la ville de Ksour. Du point de vue lithologique, il s'agit d'un calcaire gris clair, admettant par endroits des niveaux lenticulaires de calcaire plus sombre.

3. Environs de Thélèpte (Kasserine)

La région de Fériana est réputée par des affleurements de calcaires blancs purs destinés à l'industrie des ciments blancs. Dans certaines localités, ces calcaires s'apprentent à la taille et/ou au polissage. Nous en citons, à titre d'exemple, le site de Fej Enâm, situé à 2 Km au carrefour routier Feriana-Telepte-Kasserine-Bouchebka. La formation Abiod

(Campanien-Maastrichtien inférieur) y est représentée par un seul membre de 40m d'épaisseur dont les couches plongent d'environ 15° à 35° vers le Nord-Ouest. Les calcaires marbriers sont de couleur blanchâtre à la base, blanche au milieu et blanc-moucheté dans leur partie supérieure. Ils se caractérisent par :

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Thala du gisement de Thélèpte

Poids spec.	Porosité	Res. compression	MDE	MDS	Res. Fragmentation
2,7 g/cm ³	De 7 à 16%	De 225 à 300 kg/cm ²	De 30 à 31	De 8 à 11	De 24 à 25%

Source : ONM, 2000

4. Environs de Sakiet Sidi Youssef (Le Kef)

Le site de Kodiat Tarja est localisé à 2 Km du carrefour Kef-Tejerouine-Sakiet. Il s'agit d'un synclinal perché dont l'ossature est formée par des calcaires blancs à beiges du Crétacé supérieur. Le pendage des couches est de 10 à 20°. Notons que, l'épaisseur des bancs est de l'ordre de 0,5 à 0,7m et que les réserves sont estimées à 2 millions de m³. Ces calcaires présentent les résultats des essais géotechniques suivants :

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Thala du gisement de Sakiet Sidi Youssef

Poids Spécifique	2,6 g/cm ³
Résistance à la compression	De 400 à 800 kg/cm ²

Source : ONM, 2000

Les marbres de type Kesra

1. Synclinal de Tajerouine

Le coeur de synclinal de Tajerouine est occupé par des calcaires beiges à nummulites. Le site le plus intéressant, du point de vue de l'accessibilité, réserves et qualité géotechnique, est celui de Jebel El-Hodh ou Kef Berda, à 5 Km au nord-est de la ville de Tajerouine. La dalle calcaire à nummulites s'organise en bancs massifs subhorizontaux de 2 à 3m d'épaisseur.

Les résultats des analyses géotechniques nous indiquent qu'il s'agit de roches dures, susceptibles d'être utilisées comme pierres marbrières.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Kesra du gisement de Tajerouine

Poids Spécifique	2,5 g/cm ³
Résistance à la compression	De 300 à 600 kg/cm ²

Source : ONM, 2000

2. Région de Dahmani

La majorité des tables perchées, à structure synclinale, dominant la morphologie de la région de Dahmani, avaient abrité des carrières romaines dans lesquelles, des pierres marbrières avaient été exploitées. Celles-ci avaient permis la construction des agglomérations urbaines parmi lesquelles nous en citons la ville de Althiburos (Medeina). La série stratigraphique, dans ces tables perchées, peut être subdivisée de bas en haut en trois faciès différents :

- calcaires gris-beige subcristallins en bancs métriques à hémimétriques et renfermant de rare petites nummulites;
- calcaires cristallins beiges à rosâtres généralement en gros bancs et à abondantes petites nummulites, surmontés par des calcaires blancs veinés d'oxydes rouges, le plus souvent à aspect crayeux avec des abondantes nummulites saillantes et recristallisées.

C'est surtout le membre moyen qui peut donner des marbres de qualité satisfaisante. Celui-ci est réduit dans le plateau de M'deina. Les résultats des analyses géotechniques réalisées, sur des échantillons prélevés à M'deina et Ebba, permettent de conclure que:

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Kesra du gisement de Tejerouine

Poids spec.	Porosité (Mdeina)	Porosité (Ebba)	Res. compression	MDE	Res. Fragmentation
De 2,5 à 2,7 g/cm ³	De 0,9 à 20%	De 0,5 à 2,5%	De 350 à 800 kg/cm ²	De 20 à 30	De 20 à 30%

Source : ONM, 2000

Les marbres noirs de type AZIZA et BOULAHNECHE

En plus des sites Aziza, Boulahneche, Oust, Rouas et Ben Klab, qui sont célèbres par ce type de marbre, deux nouveaux sites peuvent retenir l'attention des investisseurs à savoir :

1. *Jebel Khelil*

Il s'agit de bancs métriques de calcaires noirs alternant avec des marnes d'âge albien qui affleurent en bordure de l'autoroute A1 et à la périphérie du parc national de Jebel Boukornine.

2. *Région de Bou Arada*

C'est le même contexte géologique que le site précédent. Toutefois, une étude détaillée doit être faite et ce dans le but de caractériser ce type de pierre marbrière.

Les pierres marbrières de la TUNISIE MERIDIONALE

Le sud de la Tunisie, offre d'importantes potentialités en pierres marbrières. En effet, deux barres carbonatées, faisant des repères orographiques constants, peuvent être facilement exploitées. Il s'agit de la barre de Ghomrassène d'âge jurassique supérieur et celle de Gattar d'âge turonien.

1. *Les pierres marbrières de type Ghomrassène*

C'est la barre dite de Ghomrassène, d'âge oxfordien. Elle ferme un repère constant en Tunisie méridionale. Elle fournit des calcaires dolomitiques de couleur beige, grise, blanchâtre et jaunâtre.

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Ghomrassène

Poids spécifique	Absorption	Porosité	Res. Compression	Res. Intempérie
De 2,65 à 2,70 g/cm ³	De 0,35 à 1,40 %	De 0,9 à 4 %	De 980 à 1300	Bonne (DIN)

Source : ONM, 2000

2. *Les pierres marbrières de type Matmata*

C'est la barre de Gattar d'âge turonien qui traverse toute la Tunisie méridionale. Elle est formée par des dolomies sublithographiques homogènes de couleur beige. Elle occupe une grande étendue surtout aux environs de Matmata dans lequel des échantillons représentatifs ont été relevés. Les résultats des essais géotechniques sont consignés dans le tableau suivant:

Caractéristiques géotechniques de la pierre marbrière de type Matmata

Poids spécifique	Absorption	Porosité	Res. Compression	Res. Intempérie
De 2,65 à 2,70 g/cm ³	De 0,90 à 2 %	De 2 à 5 %	De 600 à 1600	De bonne et moyen (DIN)

Source : ONM, 2000

LES PIERRES ORNAMENTALES DE TAILLE, DE SCULPTURE ET D'ÉQUARRISSAGE

Les pierres ornementales sont des pierres naturelles, classées en pierres marbrières, pierres de taille, de sculpture et d'équarrissage. Dans ce qui suit, nous nous intéressons aux dernières variétés dont les potentialités sont importantes. Elles consistent en :

- des pierres de type "onyx" de couleur variable, souvent zébrée par différents minerais;
- des pierres ornementales servant à la taille et à la sculpture, à l'instar de la pierre de Dar Chaabane El-Fehri, de Gabès et de Feriana;
- des schistes verdâtres de massif du Hairech;
- des carbonates d'équarrissage versicolores d'âge jurassique supérieur des Jebels Aziza, Oust, Beni Klab et Raouas;
- des calcaires à algues et à éponges du Cap Bon, ayant l'aspect d'un granite.

L'exploitation de ces pierres se fait, de nos jours, d'une façon artisanale pour les besoins des usines des carreaux et pour la confection des motifs décoratifs.

Vues les caractéristiques géotechniques moyennes à médiocres de ces pierres il semble difficile de les utilisées comme plaques de revêtement extérieur, mais plutôt comme des motifs de décoration intérieur.

1. Les granites de l'île de La Galite.

La Galite est le seul gisement de granite en Tunisie dont les réserves sont de l'ordre de plusieurs millions de m³.

En comparant les caractéristiques physico mécaniques de ces granites par rapport à toutes les roches marbrières de la Tunisie, nous pouvons conclure que:

- ces granites sont très durs. En effet la résistance à la compression est de l'ordre de 1900 kg/cm²;
- la résistance à l'usure est la plus faible par référence aux normes DIN;
- ces granites tendent à être décolorés lors des intempéries. ce type de roches est convenable à la confection des piliers et aussi au façonnage des plaques de revêtement interne.

2. Les grano-diorites et les Rhyodacites de Nefza.

L'aspect fragmentaire des roches volcaniques de Nefza ne peut pas assurer une production satisfaisante de plaques de marbres. Toutefois, une production de type "marbre aggloméré" peut être réalisé pour ces matériaux.

3. Les "faux onyx"

a) L'onyx de Sejnane

Le site d'onyx de Sejnane est localisé au sein du Jebel Ouachi à 12 Km à l'est du village de Sejnane. Il est accessible depuis la route GP7 par une piste longue de 3 Km environ.

Il s'agit d'un filon de 7 à 10 m d'épaisseur, rempli de calcite et de carbonate de fer brun qui lui donne l'aspect rubané ou zébré. Ces pierres d'ornementation ne sont pas résistantes aux intempéries. Ceci limite leur usage à la décoration intérieure.

b) L'onyx de Jebel Mzar

Le chaînon de Jebel Mzar est situé à environ 10 Km au sud du village de Bir Lahmar (Gouvernorat de Tataouine). Il s'agit d'un affleurement de travertins qui ont pris naissance à l'embouchure de une ou plusieurs sources probablement hydrothermales. Ces travertins sont discordants au-dessus des sables et argiles du Trias inférieur (Formation Kirchaou). Ils ont pour âge probable Miocène supérieur à Pliocène, d'après les nombreuses paléo plantes qu'ils renferment. Du point de vue minéralogique, il s'agit de stalagmites, très vacuolaires et très riches en calcite.

LES PIERRES DE TAILLE

1. La région du Cap Bon

Dans la région du Cap Bon, c'est la ville de Dar Chaabane el-Fehri qui est très réputée pour la taille et la sculpture de pierres. Les gisements se localisent dans une formation argileuse d'âge Miocène. Il s'agit d'un ou de deux bancs métriques de calcaire gréseux jaunâtre et rarement blanchâtre. Ces bancs, dont les réserves sont presque épuisées, sont aujourd'hui recherchés artisanalement en galeries souterraines.

2. La région du Sahel

a. Les pierres de Ain Errahma

Les pierres de taille de Ain Errahma sont des calcaires blancs et beiges de la formation Abiod d'âge campanien-maastrichtien inférieur.

b. Les pierres de Ksour Essaf

Il s'agit de calcaires oolithiques d'âge pliocène, de couleur beige à grisâtre. Ils sont bioclastique à lamellibranches et à gastéropodes.

c. Les pierres de Teboulba

Ce sont des calcaires oolithiques légèrement gréseux de couleur jaunâtre. Ils sont bioclastique à lamellibranches, gastéropodes et oursins. Leur âge est probablement Messénien et leurs réserves sont actuellement épuisées.

3. La région de Feriana

Les calcaires cristallins de la région de Feriana peuvent être apparentés, du point de vue de la facilité à la sculpture, à celles de Dar Chaabane el-Fehri.

4. La région de Gabès

Il s'agit de calcaires recristallisés d'âge campanien-maastrichtien inférieur (Formation Abiod). Ces calcaires, dont la couleur varie du blanc, au beige et au rose, peuvent être facilement taillés et donnés des pierres d'ornementation de façades des immeubles.

5. La région de Tataouine

Ce sont les dolomies triasiques versicolores du Jebel Rehach. Elles sont plus dures que les précédentes. Elles sont découpées et taillées en petits blocs permettant la décoration de façades des maisons luxueuses. Notons, enfin, que les gypses albâtres d'âge jurassique de l'Oued Mestaoua (environs de Tataouine) sont très faciles à sculpter et à façonner des bibelots.

CONCLUSIONS

La gamme des marbres tunisiens est très variée du point de vue nature, couleur, et aptitudes au polissage. Elle comporte huit type différents à savoir :

1. **type CHEMTOU**: marbre de couleur jaune à rougeâtre de nature calcaire dolomitique, légèrement métamorphique;
2. **type KEDDEL**: pierre marbrière, d'âge cénomanien, de couleur gris-claire et de nature calcaire recristallisé ayant une origine récifale ou para-récifale.
3. **type AZIZA**: pierre marbrière d'âge jurassique inférieur, de couleur gris foncée, de nature calcaire organogène parfois dolomitisé.
4. **type BOULAHNECHE** : pierre marbrière de couleur noire, de nature calcaire fissurée avec remplissage de calcite secondaire. ce type de marbre est très fréquent dans les formations d'âge aptien et albien.
5. **type KESRA**: marbre de couleur beige, rarement blanchâtre et dont la nature est un calcaire très riche en nummulites généralement de taille centimétrique d'âge éocène inférieur.
6. **type THALA**: marbre de nature calcaire fin, sublithographique, réparti selon les couleurs en plusieurs variétés parmi lesquelles nous citons : le Thala royal de couleur beige à jaune doré et le Thala impérial beige à blanchâtre.
7. **type GHOMRASSEN**: pierre marbrière bioclastique à algues, d'âge oxfordien, de nature calcaire dolomitique et de couleur beige à jaunâtre.
8. **type MATMATA**: pierre marbrières d'âge turonien, de nature dolomitique et de couleur beige.

Ce tableau permet de résumer pour chaque type de pierres marbrières ses caractéristiques géotechniques.

Quant aux pierres ornementales, elles sont représentées par des pierres de taille, de sculpture et d'équarrissage, de décoration et de façonnage de bibelots. Les potentialités en ces pierres sont très importantes, à l'exception de la pierre de taille de Dar Chaabane el-Fehri dont les réserves deviennent très limitées.

Les gypses albâtres de la région de Tataouine d'âge jurassique, une fois taillés et sculptés, ont donné satisfaction, concernant le façonnage des motifs de décoration intérieure.

Caractéristiques géotechniques de chaque type de pierres marbrières en Tunisie

	P.S. en g/cm ³	Absorption	Porosité	R.C. en kg/cm ²	R.U. (DIN)	R.I. (DIN)
Chemtou	2,67/2,69	< 0,5%	-	800/1400	Bonne	Bonne
Aziza	2,65/2,85	0,43%	-	1200/1400	Bonne	Bonne
Boulahneche	2,68	-	0,60%	360	MDE= 20	Moyenne
Keddel	2,60	0,21%	-	850/1100	Bonne	Bonne
Thala	2,67	-	4/4,5%	420/1100	MDE= 21/23	Médiocre
Kesra	2,50/2,68	0,25/1,70%	1,6/4%	450/1250	MDE = 19/21	Bonne
Ghomrassen	2,65/2,70	0,35/1,40%	0,9/4%	980/1300	Bonne	Bonne
Matmata	2,68/2,70	0,90/2%	2/5%	600/1600	MDE = 17/23	Bonne à Moyenne

Source : ONM, 2000

L'ENVIRONNEMENT DES INVESTISSEMENTS DANS LE SECTEUR MINIER

Tout citoyen tunisien peut prétendre à l'exploitation d'une carrière de marbre. Si le promoteur tunisien veut s'associer avec un promoteur étranger, le gérant doit être tunisien et doit détenir 51% ou plus des parts de la société.

Si toutefois, un promoteur étranger voudrait exploiter à lui seul un site de marbre, il doit obtenir une autorisation spéciale émanant de Monsieur le Ministre de l'Industrie. Dans tous les cas, le siège doit être installé en Tunisie.

Le projet de création d'une entreprise d'exploitation de marbre passe par les deux étapes suivantes :

1. au niveau régional : lieu où se trouve le gisement de marbre
 - a) Si le terrain appartient au promoteur ou à un particulier, le promoteur doit préparer une attestation de propriété ou de location
 - b) Si le terrain appartient au Ministère du domaine de l'Etat et des affaires foncières, le terrain ne pourra faire l'objet d'une exploitation du marbre que suite à une location aux enchères avec une durée de 5 ans renouvelables.

Avec l'attestation de propriété ou de location du terrain, le promoteur sera tenu de présenter au gouvernorat un dossier de demande d'une ouverture d'une carrière de marbre avec un justificatif de paiement de 100 DT au profit de la recette des finances et une fiche de renseignement technique relative à l'exploitation de la carrière projetée. Avec tous ce dossier, le promoteur doit également présenter un plan de situation de la carrière sur un plan topographique et 12 copies d'un plan côté, orienté et rattaché à l'origine unique.

Une fois l'accord préalable d'ouverture de la carrière est donné, le dossier est transféré au Ministère de l'Equipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du territoire (Direction des carrières et Explosifs)

- 1- au niveau du Ministère de l'Equipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du territoire (Direction des carrières et Explosifs) à Tunis :
 - a) Le dossier sera institué par les différents partenaires de la commission nationale consultative des carrières. Celle –ci est composée par des représentants des Ministères de l'Equipement, l'Environnement, la Défense, la Santé, l'Intérieur, l'Agriculture, le Domaine de l'Etat etc.. Cette commission donne un accord de principe d'ouverture de la carrière après visite des intervenants de la commission du site d'exploitation projetée.
 - b) Dans le cas favorable, le Ministère de l'Equipement délivre au promoteur un accord de principe de l'ouverture de la carrière et demande à ce dernier un complément de dossier à savoir :
 - 3 copies d'une étude d'impact du projet de la carrière sur l'environnement
 - le titre foncier (attestation de propriété ou de location du terrain).
 - Une copie du journal officiel tunisien (JORT) mentionnant la création de la société responsable de l'exploitation de la carrière.

- Une copie du statut de la société

L'accord définitif de l'exploitation de la carrière est délivré au promoteur avec une durée de 5 ans renouvelable.

Les textes de cette brochure ont été recueillis et adaptés à partir de documentations techniques fournis par :

L'Agence pour la Promotion de l'Industrie (A.P.I.)

L'Office National des Mines (O.N.M.)

Le Centre Technique des Matériaux de Construction, de la Céramique et du Verre (C.T.M.C.C.V.)

Nous remercions, pour sa collaboration:

Le bureau de Tunis de l'Organisation Internationale de la Migration (O.I.M.).

Bibliographie des références:

GAIED, M.E. - BEN HAJ ALI M. – CHAABANI, F. – TAAMALLAH, H.

“Les Potentialités en pierre marbrières et ornementales de Tunisie”

Dans AA. VV. « Les Pierres Marbrières de Tunisie »

Annales des Mines et de la Géologie, n° 38, 2000

Edition du Service Géologique de Tunisie – Office des Mines – Tunis

AA. VV.

Etude de positionnement stratégique de la branche Marbre

Cahiers du CEPI – n° 6

Edité par Ministère de l'Industrie (API et CTMCCV), avec le concours de ETE et UTICA, 2000

GHARBI, M. M.

« Présentation du Secteur Marbre en Tunisie »

Présentation Power Point – Direction Centrale Technique du CTMCCV, 2004.

DERBALI, L. - KHAMASSI, K.

« La constitution juridique d'une entreprise pour l'exploitation de ressources minières en Tunisie »,

API Task-force PMI/CTMCCV, 2004

ONUUDI

Unité pour la Promotion des Investissements

c/o A.P.I. - Agence pour la Promotion de l'Industrie

63, Rue de Syrie – 1002 Tunis Belvedere – TUNISIE

Tel. 00 216 – 98 427 457

Fax 00 216 – 71 782 229

E-mail : tunis@unido.it