

MICROFICHE ETABLIE A PARTIR DE
L'UNITE DOCUMENTAIRE
N

جديدة منجزة حسب الوثيقة
رقم :

8 3 5 5 8

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للوثائق
CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

SERVICE DE REPROGRAPHIE
ET IMPRIMERIE

B.P 826 RABAT



مصلحة الطباعة والتصوير
ص.ب 826 الرباط

F

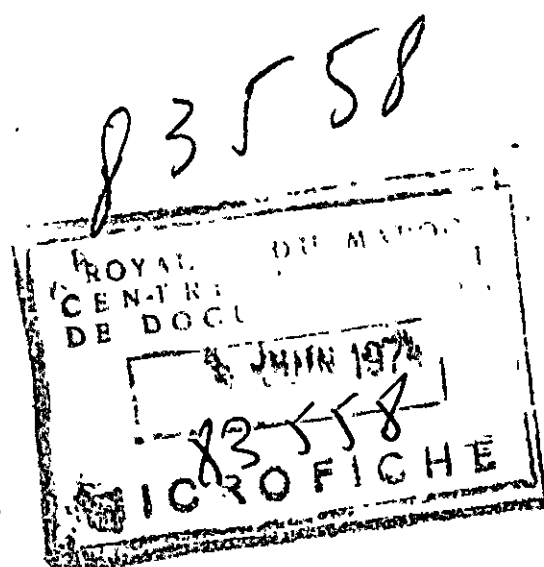
1

J. Aguel

RAPPORT N° 581/S.E.G.M.

Les recherches de minéraux radioactifs au
Maroc

par F. PERMINCEAT
(30 31 32 33 34 35 36 37)



Monsieur le Directeur des Mines et
de la Géologie

N° 3848/B.D.

RAPPORT N° 581/S.E.G.M.

Les recherches de minéraux radioactifs
au Maroc

Résumé succinct des résultats obtenus

Les recherches de minéraux radioactifs ont été effectuées au Maroc par le Service géologique et le Commissariat à l'Energie atomique. Le Commissariat à l'Energie atomique a envoyé au Maroc une première mission en 1946 ; puis une seconde en 1950 qui a été considérablement renforcée en 1953 pour constituer la SOMAREM en collaboration avec le B.R.P.M.

Les zones susceptibles, a priori, de renfermer une minéralisation en minéraux radioactifs peuvent se ranger en deux catégories :

- A - Massifs granitiques et gisements métallifères ;
- B - Formations sédimentaires particulières : phosphates, grès continentaux, couches renfermant des matières organiques.

Les résultats obtenus sont, en résumé, les suivants :

A. - Massifs granitiques et gisements métallifères

I. - Maroc oriental

Les boutonnières primaires du Maroc oriental, où apparaissent de petits massifs granitiques ont été prospectées systématiquement ; les résultats ont été, dans l'ensemble, décevants :

1. - Tazzeka - Aucune radioactivité notable
2. - Boudoufout - Aucune radioactivité notable
3. - Souab ed Dib - Aucune radioactivité notable
4. - Beni Snassen - Aucune radioactivité notable

- 5.- Debdou - Dans la mine de Rhar Djaj ont été trouvés trois faibles indices de radioactivité sur des cassures, mais sans aucune extension. Partout ailleurs la radioactivité est insensible les indices ainsi isolés sont sans intérêt.
- 6.- Hassiane ed Diab - Dans la mine de wolfram d'Hassiane ed Diab, trois points faiblement radioactifs ont été décelés dans une zone cuprifère ferrugineuse. En surface aucun indice n'a été découvert. Comme pour Debdou, les indices radioactifs sont sans intérêt.
- 7.- Narguechoum - Aucune radioactivité notable.
- 8.- Tanourate - Tanecherfi - Aucune radioactivité notable
- 9.- Tarilest - Aucune radioactivité notable
- 10.- Sidi Lahcen - Aucune radioactivité notable
- 11.- Jorf Ouazzene - Aucune radioactivité notable
- 12.- Qued el Himer - Aucune radioactivité notable
- 13.- Jebel Metsila - Aucune radioactivité notable
- 14.- Zraig - Aucune radioactivité notable
- 15.- Jorf el Yhoudi - Non prospecté en détail, mais aucune indice intéressant n'a été relevé et la comparaison avec les autres boutonnières primaires n'incite guère à y poursuivre les recherches.

II.- Région de Midelt

1.- Le granite de la Moulouya qui s'étend au N et au S de la route de Midelt, ainsi que les schistes de la mine d'Aouli et les formations de recouvrement ont été prospectés en détail sur le terrain et par missions aériennes. Trois zones présentant une radioactivité anormale ont été localisées :

a) Dans les calcaires Cénomano-turonien de l'Assaka Eddi où quelques pellicules de carnotite (vanadate d'uranium) ont été découvertes. Aucune concentration exploitable n'a été localisée. Cet indice est à rapprocher de ceux des phosphates marocains.

b) Dans des cassures du granite, le long de la Moulouya, depuis Assaka n'Tebahirt jusqu'au confluent de l'Akka Ansemit. Une quinzaine de points faiblement radioactifs ont été localisés, mais, sans continuité, ils n'offrent pas d'intérêt.

c) A Sidi Ayad, en Maison avec des filons andésitiques dans le granite. Quelques minéraux radioactifs d'origine supergène ont été découverts dans des cassures ferrugineuses. Des travaux de recherche et des sondages ont été effectués. Aucun enrichissement en profondeur n'a été décelé ; aucun minéral primaire d'uranium n'a été trouvé. Les travaux ont donc été abandonnés.

2.- Massif de syénite néphélinique du Tamazert (Bou Agrao)

Les prospecteurs de la SOMAREM ont décelé une faible radioactivité sur des alluvions, près du terrain d'aviation de Midelt, provenant du Bou Agrao. Dernièrement J. Agard a trouvé un bloc roulant radioactif dans un torrent. Le massif du Tamazert n'a

-3-

pas été prospecté en détail. Il s'agit d'un type de gisement tout à fait particulier, sur lequel on ne possède aucun renseignement. Les Russes étudient activement ce type de gisement dans la presqu'île de Kola, comme on peut s'en rendre compte par les minéraux nouveaux qu'ils décrivent ; malheureusement ils ne publient aucun renseignement métallogénique ou économique. Il faudra donc une étude longue et laborieuse avant de pouvoir formuler un avis sur la valeur des indices radioactifs du Tamazert.

III.- Maroc central

- 1.- Granite de Tiflet. - Aucune radioactivité notable
- 2.- Granite des Zaïr - Une prospection détaillée du Massif granitique et de sa bordure métamorphique n'a permis de déceler que deux fractures faiblement radioactives :

- Filon cuprifère de Rhouiret en Mehass. La radioactivité est liée à des oxydes de fer du chapeau filonien. Des travaux de reconnaissance n'ont rien révélé d'intéressant.

- Filon cuprifère de Kasbah en Mehass. De même type que le précédent, mais encore moins radioactif. Sans intérêt.

- 3.- Région de Boucheron (Oued Zemrine). La présence d'uranium avait été signalée par un prospecteur privé ; ses prétendus indices n'ont révélé aucune radioactivité.

- 4.- Région de Moulay bou Azza

- microgranites d'el Moumou : aucune radioactivité notable
- granite de l'Irhir ou Roumi : idem
- Stibine d'el Koucha : idem
- gisement de blende, pyrite et galène de Bouhassouen : idem
- pyrite de Moulay bou Azza : un point isolé très faiblement radioactif, sans intérêt.

- 5.- Région du Jebel Aouam - Aucune radioactivité notable dans la mine, sur les affleurements granitiques et microgranitiques.

- 6.- Gîte de stibine de Tirza - Aucune radioactivité notable.

- 7.- Massif granitique d'Oulmès et ses abords - Quelques petites cassures ferrugineuses radioactives sur le plateau d'Aklaye et à Tarmilet, mais rien qui mérite des travaux miniers. La source thermale est également un peu radioactive.

- 8.- Gîte de tungstène du Zguit - Aucune radioactivité notable

- 9.- Granite du Ment. et sa bordure métamorphique - La prospection systématique a permis de localiser trois zones présentant des indices de radioactivité liés à des remplissages ou des enduits ferrugineux dans des filons de quartz.

a) Zone de Sidi Embarek - dans la partie NE du massif granitique. Un filon de quartz avec hématite de 0 à 2m de puissance appelé "filon Marquis", s'étend sur plus de 6km dans une direction EW. Il présente de nombreux points radioactifs qui ont été reconnus par une série de tranchées et par un puits

de 46m de profondeur avec galeries de reconnaissance à trois niveaux (-15m, -30m et -45m). On a trouvé des traces de minéraux secondaires uranifères, mais aucun minéral primaire, et on a constaté que plus on descendait dans le filon, plus la radioactivité s'affaiblissait. Il s'agit donc de minimes concentrations uranifères, provenant sans doute du lessivage du granite en surface et fixées par les oxydes de fer. Tout espoir de trouver là un gisement uranifère a donc dû être abandonné.

b) Zone d'El Harcha - au centre du massif granitique. Quelques filons quartzeux ont révélé une radioactivité locale liée aux oxydes de fer. A cause de la similitude avec la zone précédente, et du nombre beaucoup plus faible de points radioactifs, les travaux de reconnaissance ont été limités à quelques tranchées.

c) Zone d'Ifezouane - dans la partie sud du massif granitique. Tout a fait semblable à la précédente ; les mêmes conclusions lui sont applicables.

10.- Gisements métallifères divers : Sidi Aziz, Bergamou, Boulbab, Ich ou Mellal, Tourtit, Masser Amne, Aïn Kohoul, Sidi Embarek, Oued bou Majoun, Bled Bidials, Sidi Labchi, Bou Kerkour, Sidi Sleroi, Talerant, Sidi Abbou, Soundik, Sidi Lahcen, Moufrès, Aïn Jmaa, El Hammam, Gouaida, Aïn Bergoug, Jebel Khetem, El Kiar. Quelques points très faiblement radioactifs liés à des oxydes de fer sur les affleurements : sans intérêt.

11.- Indices divers

a) - enduits ferrugineux dans une faille, traversant des schistes et des quartzites, à 6km environ à l'W de la mine du Jebel Khetem (446 - 270), ont donné une très faible radioactivité.

b) De même pour une faille dans des schistes sur l'ancienne route d'Oulmès à Mrirt (447,5 - 311,7).

c) Une coulée de phonolite à Sidi Abbou (423,5 - 321,5), sur la route de Tedders à Oulmès, présente une faible radioactivité, probablement liée à des minéraux accessoires de la lave.

Ces indices isolés n'ont aucune signification quant à la possibilité de trouver un gisement uranifère.

12.- Mine d'antimoine de Mguedh - Plusieurs cassures renfermant des produits jaunes d'altération de la stibine présentent une forte activité. La teneur en uranium est de l'ordre de 0,15%. Mais la quantité de produits radioactifs est très faible et, en dehors des cassures, il n'y a pas de radioactivité notable.

IV.- Massif des Rehamna

1.- Granite de Ben Guerir - la prospection détaillée du vaste affleurement granitique au NW de Ben Guerir a permis de découvrir les indices suivants :

a) Jebel Rhouikrane (245,66 - 199,66) A la croisée de deux cassures, l'une bréchifiée, l'autre à remplissage de quartz, a été trouvée une belle concentration de péchblende, malheureusement sans aucune extension (0,30 x 0,50m). Dans un

rayon de 100m, autour de ce point, diverses cassures contiennent des traces de minéraux secondaires d'uranium. Un puits a été foncé dans la cassure minéralisée ; les échantillons recueillis ont révélé des teneurs entre 0,05 et 1,7% en uranium métal, avec une moyenne de 0,45%. La très faible extension latérale des indices radioactifs n'encourage guère à poursuivre les travaux.

b) Ouled el Haj (238,7 - 191,4) - Une brèche ferrugineuse de direction N 50° E, se suit sur 3km ; elle présente quatre points faiblement radioactifs sur une distance de 40m. Des tranchées de reconnaissance n'ont révélé aucune minéralisation intéressante.

c) Divers points isolés très faiblement radioactifs ont été relevés sur des brèches dans le granite. Vu les résultats obtenus par les travaux au Jebel Rhouikrane, ils sont probablement sans intérêt.

d) Un peu de monazite a été trouvée dans les alluvions de l'Oued Bouchane qui draine le granite vers le Sud.

- 2.- Granite de Moulay Kerkour (5km SE de ben Guerir) - Pas de radioactivité notable
- 3.- Granite du Douar Chaibot (262,5 - 198,5) - Pas de radioactivité notable
- 4.- Granulite du Ras el Abiod - Aucune radioactivité notable
- 5.- Granulite de Bou Dargha (272 - 205) - Aucune radioactivité notable
- 6.- Mine de tungstène de Sidi Bou Azzouz - Quelques points à très faible radioactivité : sans intérêt
- 7.- Mine de plomb des Ouled Hassine - Quelques points à très faible radioactivité, liée à des oxydes de fer : sans intérêt
- 8.- Jebel Guelb (270 - 220) - Aucune radioactivité anormale dans d'anciennes recherches pour plomb et zinc
- 9.- De nombreux chapeaux de fer filoniens apparaissent dans la région ont été prospectés sans succès.

Les résultats de la prospection au sol ont été contrôlés par une prospection aérienne sur l'ensemble de la région qui n'a apporté aucun résultat nouveau, mais a confirmé le peu d'extension de l'indice du J. Rhouikrane et le manque d'intérêt de la brèche des Ouled el Haj.

V.- Jebilet

1.- Granite des Ouled Queslam - Ce vaste affleurement granitique, à l'E de la route Casablanca-Marrakech a été prospecté en détail. Il n'a été trouvé que 2 points faiblement radioactifs : aux Ouled Boudene (264,0 - 132,1) et à Sidi bou Saïd (270,5 - 134,0), sur des chapeaux de fer filoniens. La radioactivité est liée aux oxydes de fer, mêlés de minéraux secondaires de cuivre ; elle n'a aucune extension. Ces indices sont sans intérêt.

2.- Filons au N du granite des Ouled Queslam - Parmi les très nombreux filons apparaissant dans les schistes, grès et calcaires de cette région, trois seulement ont donné une très faible radioactivité locale.

a) Mine de fer de Sidi Makhlouf (Ouled Azzouz)
Une faible radioactivité est liée aux oxydes de fer du chapeau filonien. Aucune concentration notable n'a été décelée.

b) Filons de quartz du Douar Tolba (270 - 140)
Une faible radioactivité est liée à des imprégnations ferrugineuses : sans intérêt.

c) Zone filonienne dans des grès près du Douar Tolba (272,6 - 139,8) - Une faible radioactivité a été décelée sur une zone de 35m de longueur sur 1 à 10m de largeur. Trois tranchées de reconnaissance ont été effectuées. Les conclusions sont négatives.

3.- Granite du Bamega - Ramram - Aucune radioactivité notable sur le granite. Sur sa bordure, dans le Jebel Haïmeur (253,0 - 135,2), une brèche dans les schistes métamorphiques, faiblement minéralisée en cuivre et plomb, a donné quelques points très faiblement radioactifs : sans intérêt.

4.- Greisen du Jebel Ber Ramram - Un point très faiblement radioactif sur un filonnet de quartz : sans intérêt.

5.- Région de Sidi bou Othmane - Dans cette région, fortement métamorphique on trouve : des calcaires métamorphiques renfermant le gisement de graphite, de très nombreux filons de pegmatites et quelques filons plombo-zincifères dont le plus important est exploité par la Cie royale asturienne des Mines à 3km à l'W de Sidi bou Othmane.

a) Pegmatites - Un seul filon (255,2 - 145,0) a donné une très faible radioactivité liée à de l'opale fluorescente : sans intérêt.

b) Calcaires métamorphiques à graphite - A la recherche Delmar (255,1 - 145,3) les calcaires présentent une très faible radioactivité générale, sans aucune concentration notable.

6.- Région du J. Sabrhef & Kerkour - Kettara - Dans cette région on trouve : de nombreux filons plombo-zincifères l'important filon de pyrrhotine de Kettara et de très nombreux pointements de gabbro.

a) Filons - Les filons en particulier les plus importants (Sabrhef, Kerkour, Kettara), ne donnent aucune radioactivité. Il n'a été noté qu'un point de très faible radioactivité, sans intérêt, sur le filon du Koudiat el Hamra (240,5 - 140,0) et un autre point, également sans intérêt, sur une brèche NNE ferrugineuse au Koudiat Ahmril (238,5 - 140,5).

b) Gabbros - Aucune radioactivité notable.

7.- Jebilet occidentales (région de Chemalia) - Aucune radioactivité notable en particulier sur les gisements de Bled Chaab, Sidi Rahmoun et Jebel Irhoud.

8.- Jebilet orientale (région d'El Kelaa des Srharna) - Les très nombreux filons, principalement cuprifères de la région (Jebel Dzouz, el Ababsa, Mannkaz el Aouda, Ras Touassi, Jebel Semmaha, el Kébir) n'ont révélé aucune radioactivité.

En résumé, pour l'ensemble des Jebilet : quelques points à très faible radioactivité, sans intérêt, dans la partie centrale; rien dans les parties occidentale et orientale.

V.- Haut Atlas

1.- Gisement d'Azegour - De petites concentrations de pechblende ont été trouvées dans les cassures de la mine d'Azegour. Une vingtaine de points minéralisés en uranium ont été reconnus ; leur importance est très variable. Malheureusement ils sont indépendants les uns des autres et il n'y a pas de continuité dans la minéralisation uranifère. Les deux points paraissant les plus riches ont été exploités, ils ont fourni environ 1 tonne d'uranium métal, sous forme de pechblende.

En dehors de la mine, la prospection détaillée du granite et de ses alentours n'a révélé qu'une cassure faiblement uranifère dans le granite. Un puits de recherche n'a donné que des résultats décevants.

2.- Mine de plomb-zinc de l'Asif el Mahl et diorite de Sidi bou Othmane - Aucune radioactivité notable

3.- Diorite de Medinet - Aucune radioactivité notable

4.- Mine de l'Erdouz - Aucune radioactivité notable

5.- Diorite de l'Anougal - Aucune radioactivité notable

6.- Massif du Tichka - La prospection détaillée du massif n'a révélé que deux points radioactifs, sans extension, où la radioactivité provient de traces de brannérite (titanate d'uranium), sans intérêt :

a) à Ikissane, dans un filon de mispickel ;

b) à Amsioui, dans un filon de quartz et calcite ferrugineuse.

7.- Tifnout et région au N du Siroua - Aucune radioactivité notable. Deux points seulement ont révélé une faible activité :

a) Dans les recherches de molybdénite : aucune extension, aucun minéral uranifère visible, sans intérêt.

b) Près de l'Azib Agouni n'Ouga, sur un filon de roche verte dans la granulite. Des traces de minéraux secondaires uranifères ont été trouvées. Mais des grattages ont montré que l'indice était sans intérêt.

8.- Haute vallée de l'Ourika - Aucun indice n'a été relevé sur le granite de l'Ouzellarh.

VI.- Anti-Atlas et Jebel Sarho

1.- Région de Bou Azzer - Dans les gisements de cobalt et nickel de la région de Bou Azzer, il a été trouvé en plusieurs points une minéralisation en brannérite (titanate d'uranium) associée à de l'or natif et à un peu de molybdénite.

a) Mine de Bou Azzer - La minéralisation uranifère la plus importante décelée dans la région se trouve à la jonction des filons 5 et 7 de Bou Azzer. Elle forme là une colonne depuis le niveau - 50m jusqu'au niveau - 215m. L'extension horizontale de la colonne va de 15 à 30m ; son épaisseur moyenne est de 1m à 1,5m. La brannérite est localisée dans de petits filonnets quartzeux sur l'épente dioritique du filon ; les filonnets pénètrent un peu dans la diorite, mais jamais dans la caisse

filonienne. Ils sont très discontinus et très irrégulièrement répartis. De cette disposition il résulte que le minerai tout venant abattu à une teneur en uranium très faible, quelques dixièmes pour cent de métal dans les zones les mieux minéralisées.

Dans le filon 7, il existe d'autres lentilles minéralisées en brannérite, mais sans continuité.

En outre, on trouve quelques minéraux secondaires d'uranium (uranospinite = arséniate d'uranium et calcium) mais très dispersés. En surface les filons ne sont pas radioactifs.

- b) Mine d'Aghbar - Quelques points à très faible radioactivité.
- c) Mine de Tarouni - Une faible radioactivité sur 25m de longueur et 0,30m d'épaisseur.
- d) Mine d'Irakhem - Faible radioactivité sur deux zones l'une de 30m de longueur, l'autre de 20m de longueur, au niveau -11m.
- e) Oumlil - Très faible radioactivité en surface sur 30m
- f) Tamdrost - Quelques points faiblement radioactifs en surface
- g) Ambed 1 - Un point à faible radioactivité
- h) Ambed 3 - Faible radioactivité sur 2m de longueur
- i) Ait Ahmane, filon 51 - Faible radioactivité en un point isolé

Au total, seuls les gisements de cobalt-nickel de la mine de Bou Azzer, d'Oumlil-Tamdrost, d'Irakhem et de Tarouni ont fourni des indices prometteurs de minéralisation uranifère. Les roches éruptives, les fractures, les filons autres que ceux de cobalt-nickel, les gisements d'amiante, n'ont révélé aucune radioactivité. Cependant, même pour la zone la plus riche, facilement accessible dans la mine de Bou Azzer, l'exploitabilité n'a pu être démontrée.

2.- Granite de Tafraout et du Tasserirt - Aucune radioactivité notable. Deux petits filons (144,7 - 294,5) et (144,5 - 293,1) ont livré des traces d'un arséniate de cuivre et d'uranium (zémérinite). Un peu de monazite a été trouvé dans des alluvions.

3.- Granites d'Agouizal et de Zaoula Dougadir - Deux points seulement à très faible radioactivité ont été décelés l'un sur une diacrase du granite en (152 - 273,5), l'autre sur des migmatites en (161 - 290). Sans intérêt.

Les nombreux indices cuprifères et plombifères de la région, y compris les importants vieux travaux de Tasalek n'ont donné aucune radioactivité.

4.- Plaine de Tazenakht - Sur le granite : aucune radioactivité notable. Un filon de quartz, en bordure du granite a donné, en un point (315,5 - 357) des traces d'autunite (phosphate d'uranium).

Les filons de rhyolite ont une radioactivité générale relativement élevée, mais qui n'indique aucune minéralisation susceptible d'être exploitée.

Les filons de dolérite et les filons de quartz, avec ou sans oligiste, ne présentent pas de radioactivité notable.

Dans les filons de pegmatites, seuls les phosphates complexes de fer, manganèse, calcium, etc... ont une faible radioactivité liée à des inclusions uranifères et thorifères. La teneur globale est extrêmement faible, donc sans intérêt.

5.- Mine de l'Issougrî - Aucune radioactivité notable sur les roches volcaniques

6.- Région du Sircua

a) Les granites n'ont révélé aucune radioactivité notable

b) Coulées de laves, conglomérats et schistes : aucune radioactivité notable

c) Recherches d'amiante de Nkob et de Tif Dra : aucune radioactivité notable

d) Recherches de cobalt d'Iferrhane - Une faible radioactivité en liaison avec la minéralisation cobaltifère, a été décelée. Cet indice est à rapprocher de ceux de Bou Azzer, mais la minéralisation cobaltifère n'ayant pas d'extension on ne peut espérer trouver une concentration uranifère importante.

7.- Mine de Bou Skour - De faibles pointes de radioactivité, parfois liées à des traces de minéraux secondaires uranifères, ont été détectées sur le grand filon dans les quartiers Germaine et Anne-Marie, et à 1km au N du quartier Chaigne. Mais très localisées et sans liaisons entre elles, elles ne présentent aucun intérêt.

8.6 Mine d'or de Tiouit - Aucune radioactivité notable, sauf une mince cassure contenant quelques paillettes de tellurite. Sans intérêt.

9.- Recherches de cuivre du Bou Gafer - Aucune radioactivité notable ; sauf une très faible pointe sur une petite cassure

10.- Recherches de cuivre de Tarmout - Une faible radioactivité, liée à des oxydes de fer dans une cassure. Aucun intérêt

11.- Indices divers de minéralisation - Les innombrables petits indices de minéralisation cuprifère, parfois plombifère, du Jebel Sarho ne présentent aucune radioactivité anormale. Seulement quelques petites cassures chloritisées ou limonitisées le long de l'axe Bou Skour - Bou Gafer révèlent une très faible radioactivité, sans intérêt.

VII.- Tafilalet et région de Tacuz

1.- Filons plombifères du Mefis - Une faible radioactivité en un point isolé de la mine

2.- Filons divers - Les nombreux filons plombifères de la région n'ont donné aucune radioactivité, même ceux contenant en abondance de la vanadinite (filons du Tadaout).

3.- Filons de l'anticlinal Cheib er Ras - Mejrane
Parmi les nombreux filons plombifères de cette région, un seul, le filon 3, a révélé une radioactivité notable sur 900m environ. La radioactivité n'est pas en relation directe avec la minéralisation plombifère, elle est localisée dans une bande quartzeuse et ferrugineuse parallèle au filon principal. En surface il a été trouvé des traces de minéraux secondaires uranifères. Quatre sondages totalisant plus de 300m ont été effectués pour reconnaître la bande radioactive en profondeur jusqu'à -100m. Aucun minéral uranifère primaire n'a été trouvé en profondeur où la radioactivité persiste mais a plutôt tendance à décroître. On doit faire un rapprochement avec les cassures de la région de Midelt, qui sont aussi à décroître.

B.- Formations sédimentaires

I.- Maroc oriental

1.- Les formations continentales du Permo-Trias, du Jurassique, du Crétacé et de l'Oligocène, sur la bordure nord du Haut Atlas, ont été examinées en détail dans les régions d'Anoual, de Bou Arfa et de Moui Sifer. Aucune radioactivité n'a été décelée ni aucun indice pouvant indiquer la présence d'uranium.

2.- Terrains carbonifères de Jerada. Aucune radioactivité n'a été décelée par une prospection détaillée.

II.- Maroc central

1.- Bassin autunien de Khenifra. Les roches ne donnent aucune radioactivité. Des passées de lignite dans des grès à environ 1 km au NE de Khenifra, sur la route d'Azrou, présentent une radioactivité faible sur les affleurements limonitisés très faible sur les parties saines. Il en est de même pour tous les indices de lignite signalés aux environs de Khenifra.

2.- Bassin carbonifère de Christian. Aucune radioactivité notable en surface et dans les travaux souterrains.

3.- Permo-Trias de la région de Khenifra et au N de Boujad. Aucun indice de minéralisation uranifère, ni aucune radioactivité anormale n'ont été relevés.

4.- Chauia et basse vallée de l'Oum er Rbia. Les formations sédimentaires, les gîtes de fer, paraissent absolument sans intérêt. Le Stéphanien-Trias de Mechra ben Abbou présente une radioactivité propre très légèrement supérieure à celle des autres terrains, mais aucun indice n'y a été découvert.

5.- Région de Boucheron - Benahmed. Aucune radioactivité notable.

III.- Jebilet

Les formations sédimentaires paléozoïques des Jebilet n'ont révélé aucune radioactivité notable (prospection au sol et par avion).

IV.- Phosphates

Tous les phosphates marocains contiennent un peu d'uranium (0,005 à 0,06%). Ceci a été vérifié non seulement pour les grands gisements des régions de Khouribga - El Borouj et de Louis Gentil - Garntour, mais aussi pour les petits affleurements isolés comme ceux de Chemaira - Imi n'Tancut, d'Amismiz, de Modinet, du Scus, etc... Les phosphates constituent une réserve potentielle d'uranium considérable.

En liaison avec les phosphates, on trouve de faibles dépôts de vanadates d'uranium (carnotite) dans les cassures.

des calcaires. Mais aucune concentration intéressante de ces minéraux n'a été rencontrée.

V.- Haut-Atlas

1.- Permo-Trias de la zone subatlasique septentrionale entre l'Oued Nefis et l'Oued Tessaout

Le Permo-Trias se subdivise en quatre séries :

- a) série inférieure avec les conglomérats et grès inférieurs puis les marnes inférieures ;
- b) série gréso-marneuse moyenne ;
- c) série supérieure avec des grès puis des marnes
- d) basaltes.

De faibles radioactivité apparaissent localement lorsque les conditions suivantes sont réalisées : 1) minces bancs gréseux ou conglomératiques de la série supérieure ou de la série inférieure ; 2) présence d'oxydes de fer, de matière végétales fossiles et le plus souvent de traces de cuivre avec décoloration des roches ; 3) zones fracturées.

Toutes les anomalies sont localisées dans une zone de quelques kilomètres de largeur le long du grand accident allant de l'Oukaïmeden, par le cirque de Yagour et la région d'Ifraden, à la région d'Anzeln.

- a) dans le massif du Tizerag, au Tizi n'Ismir, au col de la route Tadmant - Oukaïmeden, à la base de la série gréseuse supérieure.
- b) Sur la rive droite de l'Ourika (281,0 - 80,7)
- c) Dans le cirque de Yagour en (284,4 - 83,6) et (286,9 - 84,7)
- d) Dans la région d'Ifraden, à Abadou (319,3 - 96,6) en (320,6 - 96,5) et à Irkerm Issil (319 - 97,4)
- d) Dans la région d'Anzeln en (327,5 - 95,1) (327,8 - 95,3) (329,7 - 96,0) (332,3 - 94,8)

Au total, seul le point en (327,5 - 95,1) de la région d'Anzeln a fourni des traces de minéraux uranifères. Les anomalies de radioactivité n'ont pas d'extension ; elles sont moins importantes que celles de la région d'Argana - Bigoudine (Haut Atlas occidental) où on trouve des indices du même type.

2.- Bassin stéphanien des Senhadja - Aucune radioactivité notable

3.- Sillon crétacé du Haut Aghzif Naour - Aucune radioactivité notable

4.- Jurassique d'Azarar Fal - Aucune radioactivité notable

5.- Synclinal crétacé des Ait Attab - Une faible radioactivité a été relevée, sur le flanc sud du synclinal entre X = 377 à 382, dans les grès infracénomanien ; mais aucune anomalie caractéristique n'a été décelée.

6.- Synclinal jurassique des Guettoua - Deux minimes anomalies de radioactivité ont été décelées dans des grès un peu cuprifères, l'une au Douar Quarit, l'autre au NE d'Irhr (n'Ouchat).

7.- Terrains paléozoïques entre l'Asif el Mal et l'Oued Nefis - Aucune radioactivité notable n'a été relevée.

8.- Stéphanien de la région de Menizla - Aucune radioactivité notable sur les failles, les affleurements de charbon, de fer et de filons à cuivre et à barytine.

9.- Région d'Argana - Le sillon d'Argana est bien connu pour ses indices de minéralisation cuprifère, qui intéressent non seulement le Permo-Trias, mais aussi l'Infra-Lias au-dessus des basaltes. Une faible minéralisation uranifère a été découverte en liaison avec quelques indices cuprifères. Les caractères des zones uranifères sont toujours les mêmes : présence de minéraux cuprifères et de matières végétales, décoloration des grès, localisation dans des lentilles minces représentant des remplissages sablonneux de "canaux" plats, présence d'horizons marneux imperméables, proximité de cassures.

a) Amlal (132,9 - 409,8) - C'est l'indice uranifère le plus important reconnu. Il a fait l'objet de travaux de recherches. De nombreux minéraux d'uranium, dont des traces de pechblende, avec cuivre et parfois vanadium, ont été reconnus. Aucun gisement exploitable n'a été mis en évidence : 60 tonnes à 0,20% ont été reconnues par 104m de galeries.

b) Vieille tranchée (133,4 - 410,0) - Une zone de 5m de long sur 0,30m d'épaisseur a donné sur l'échantillon choisi le plus riche 0,38%.

c) Tanameurt (131,7 - 411,3) - Faible radioactivité d'un banc de 0,30m d'épaisseur, sur 2m de longueur. En (134,2 - 411,1) une passée de 0,05m est faiblement radioactive sur 300m de longueur. Une autre petite zone en (134,0 - 411,1).

d) Tassemount - Trois petites zones radioactives la plus importante en (128,2 - 409,5) a 15m de longueur, pour une épaisseur de 0,15m. Un échantillon choisi a donné 0,13% U.

e) Bou Tanout - Très faible radioactivité en (128,0 - 408,8)

f) Hou Anas - Dans des recherches pour cuivre en (128,5 - 408) on a trouvé quelques points à très faible radioactivité

g) Jebel Tchenkine - Plusieurs indices uranifères sans aucune extension.

De nombreux autres indices uranifères ont été découverts, dans le Permo-Trias et même l'Infra-Lias. Mais l'indice d'Amlal, de beaucoup le plus important, s'étant révélé sans intérêt industriel à la suite de travaux miniers sérieux (104m de galeries), il a été jugé inutile de poursuivre les recherches. En outre, tous les essais d'exploitation de cuivre, poursuivis depuis de nombreuses années, ayant échoué, on ne pouvait espérer récupérer l'uranium comme sous-produit.

Cette conclusion est sans doute valable, a fortiori pour les maigres indices uranifères dans le Permo-Trias du flanc nord du Haut Atlas central.

VI.- Maroc occidental

Les régions jurassiques et crétacées de l'Atlas occidental, des Haïha, des Jebilet occidentales ont été jugées par reconnaissance aérienne et au sol, comme très peu favorables pour une minéralisation uranifère.

VII.- Anti-Atlas

1.- Gisement de cuivre d'Agoujal - La minéralisation cuprifère stratiforme est localisée dans l'Infracambrien. Des traces de minéraux uranifères ont été trouvées en association avec la minéralisation cuprifère. Mais la teneur en uranium est très faible, et la récupération de l'uranium ne pourrait se concevoir que comme sous-produit d'une exploitation de cuivre. Mais aucun gisement exploitable de cuivre n'a été démontré.

2.- Région de Quarzazate - Cette région est recouverte principalement de formations volcaniques du Précambrien III et de Géorgien (grès, calcaires et schistes). Aucune radioactivité notable n'a été décelée, en particulier les très nombreux gisements de manganèse ne présentent aucune radioactivité particulière.

3.- Série sédimentaire paléozoïque de la bordure Sud de l'Anti-Atlas et du Jebel Sarho - Dans toute cette série remarquablement régulière, seuls deux groupes de bancs gréseux de l'Acadien, l'un au sommet de la série gréseuse inférieure, l'autre au sommet de la série gréseuse supérieure présentent une radioactivité anormale, double ou triple de celle des roches voisines. Ces niveaux ont été suivis depuis Touroug (au SE de Goulmina) à l'extrémité orientale, autour du Jebel Ougnat, à Imi n'Ouzrou près d'Alnif, près d'Agdz, à Zagora, à Fom Zguid Akka, Tata et jusqu'à Goulmine. La radioactivité est liée à la présence de minéraux lourds (sphène, zircon, allanite) dans de minces bancs gréseux intercalaires ; elle due à la présence d'un peu d'uranium et de thorium dans ces minéraux. La teneur maximale observée sur un échantillon du Jebel Ougnat est 0,074% U et 0,27% Th.

VIII.- Tafilalet et région de Taouz

1.- Terrains paléozoïques

- a) Ordovicien du Jebel Tisjert : aucune radioactivité notable
- b) Acadien du Jebel Tijakhet : aucune radioactivité notable
- c) Ordovicien du Jebel Kifoun : une faible radioactivité liée à de minces cassures ferrugineuses dans des grès au contact d'une roche éruptive : sans intérêt
- d) Ordovicien du Jebel Aroudane : une faible radioactivité sur de minces cassures dans des grès : aucune radioactivité sur les filons plombifères
- e) Ordovicien du Ras Romouna : Aucune radioactivité notable

2.- Terrains de couverture mésozoïques et tertiaires

- a) Anticlinal de Tametrout : aucune radioactivité notable
- b) Anticlinal d'Idelzene : aucune radioactivité notable, mais seulement une très faible anomalie sur un sable du Jurassique supérieur à Safsaf
- c) Anticlinal et synclinal de Iokoren - Une très faible anomalie à la base du Jurassique supérieur
- d) Synclinal de Tamaloust - Aucune radioactivité notable
- e) Synclinal d'Arhbalou - Deux couches du Jurassique supérieur ont révélé une faible radioactivité.

12 Un banc de conglomérat à la base de la série. L'anomalie de radioactivité provient des galets de roches paléozoïques du conglomérat, il n'y a pas de minéralisation uranifère.

28 Sur un banc de conglomérat contenant par endroits des matières végétales, des traces de cuivre et des oxydes de fer. Aucun minéral d'uranium n'a été trouvé.

- f) Synclinal des Ait Ani - Aucune radioactivité notable
- g) Foum Zabel - Aucune radioactivité notable, même sur les traces de cuivre apparaissant dans un calcaire du Dogger, le long d'un accident
- h) Anticlinal d'Arg - Une très faible anomalie sur un grès à débris végétaux et sur un conglomérat rouge : sans intérêt
- i) Sénonien entre Ksar es Souk et Tânerhir - Aucune radioactivité notable
- j) Infra-Cénomanién entre Imiter et Beraker - Aucune radioactivité notable. Les ankaratrites de Foum el Kous, près d'Imiter, ont une radioactivité un peu supérieure à celle des terrains sédimentaires : sans intérêt.

En somme, les formations continentales de la région de Ksar es Souk ne sont pas favorables à une minéralisation uranifère. S'il existe quelques rares et faibles indices, il n'y a pas de gisement présentant un intérêt économique.

C. - Vue d'ensemble

En résumé, la prospection des minéraux radioactifs a été activement poursuivie dans toute la zone sud du Maroc ; j'ignore ce qui a pu être fait en zone nord.

Toutes les régions de la zone Sud ont été prospectées. Partout où il existait, a priori, des possibilités de gisements uranifères de type classique ; c'est à dire d'une part dans les affleurements granitiques (type des gisements français et dans les gisements métallifères, d'autre part dans certaines couches sédimentaires (type des gisements américains du Plateau du Colorado), il a été procédé à une prospection systématique à maille serrée. Les moindres indices découverts ont été étudiés en détail et chaque fois qu'il a été jugé nécessaire des travaux miniers de reconnaissance ont été entrepris.

Les résultats ont été dans l'ensemble extrêmement décevants. On peut encore noter que les gisements uranifères donnent aux affleurements des produits vivement colorés, qui attirent l'attention ; au Maroc les affleurements sont presque toujours très dénudés donc bien visibles, pourtant aucun échantillon de minéraux uranifères n'a jamais été apporté au Service géologique par les géologues ou les prospecteurs, en dehors de ceux recueillis sur les indices repérés au cours de la prospection systématique. On doit alors comparer avec le cuivre qui donne également aux affleurements des produits colorés : les échantillons cuprifères parvenus au Service géologique de toutes les régions du Maroc sont innombrables. Ce fait apparaît alors défavorable quant à la possibilité de trouver prochainement un gisement d'uranium au Maroc.

En ce qui concerne les gisements uranifères de type "filonien", plus ou moins directement liés aux granites, ./.

on n'a trouvé des minéraux uranifères primaires en quantité non négligeable que dans trois gisements (Azegour, Bou Azzer et Ben Guerir (Jebel Rhouikrane) ; d'autres indices qui, en surface étaient encourageants (granite des Zaër, granite du Ment, granite de la Moulouya (Sidi Ayad), filon de Cheib er Ras (Taouz)) ont été démontré sans intérêt par des travaux miniers

1.- Azegour - C'est le seul gisement marocain qui a produit un peu d'uranium (environ 10 tonnes de métal) à une teneur commerciale. Malheureusement les concentrations de pechblende sont faibles et très dispersées. Azegour ne peut pas être considéré comme une mine d'uranium ; la recherche et l'exploitation des autres minéralisations de la pechblende ne peuvent se concevoir que comme des annexes de l'exploitation des autres minéralisations.

2.- Bou Azzer - Le minerai est tout à fait spécial car l'uranium se trouve dans un minéral rare la brannérite. Le tout-venant n'a qu'une teneur très faible, mais l'or qu'il contient peut le valoriser ; cependant son traitement métallurgique est difficile ce qui déprécie le minerai. Une exploitation éventuelle serait nécessairement liée à l'exploitation du cobalt.

3.- Ben Guerir (Jebel Rhouikrane) - Le magnifique affleurement de pechblende trouvé en surface s'est révélé sans extension. Le tout-venant extrait du puits de recherche a une teneur inférieure à la limite d'exploitabilité. Comme il ne contient pratiquement pas de pechblende, il n'y a guère d'espoir que la teneur s'améliore rapidement et que le gisement prenne de l'extension en profondeur.

En ce qui concerne les gisements uranifères (ou thorifères) sédimentaires, ou d'une façon plus générale "stratiformes", trois cas seulement sont à retenir.

1.- Les phosphates - La présence d'uranium est systématique, mais la teneur est largement variable. L'uranium est un constituant de l'apatite qui forme les phosphates exploités, il est par conséquent impossible de le concentrer par un moyen physique quelconque. Le problème est de trouver un procédé chimique, économiquement rentable, permettant de récupérer l'uranium, au moins dans les phosphates qui en contiennent le plus.

2.- Région d'Argana - Parmi les vastes formations continentales connues au Maroc, ce sont celles de la région d'Argana qui ont fourni les indices les plus sérieux de minéralisation uranifère. Mais aucun gisement exploitable n'a été découvert. La prospection de l'uranium peut-être poursuivie en même temps que les recherches pour cuivre, puisque les deux métaux s'accompagnent.

3.- Grès acadiens de l'Anti Atlas et du Jebel Sarho
Il s'agit ici de minéraux lourds concentrés dans des sables qui ont été ensuite consolidés. Vu l'extension de cette formation, il est possible qu'il existe localement des concentrations plus riches que celles actuellement reconnues et qui sont inexploitable.

Au total, on peut dire qu'aucun gisement uranifère (ou thorifère) de réelle importance économique n'est actuellement en vue au Maroc, compte tenu du cas très spécial des phosphates et de l'inconnue de la zone nord.

Permingeat

FIN