

CEA 1683 - GEFROY J. , SARCIA J. A.

**ESSAI D'UNE CLASSIFICATION DES GITLS URANIFERES FILONIENS  
(1960).**

Sommaire. - Se basant sur l'étude des filons uranifères français, et sur ce qu'apporte la littérature mondiale surtout depuis la première conférence de Genève (1955), les auteurs distinguent deux grandes catégories de gîtes :

- les uns, liés à la différenciation d'une roche acide, se placent tout naturellement dans les cadres hydrothermalistes classiques ;
- les autres y échappent totalement, et apparaissent comme liés à des remaniements d'âge quelconque, d'origine tectonique au départ, de l'uranium dispersé dans les roches à l'échelle régionale.

---

CEA 1683 - GEFROY J. , SARCIA J. A.

**CLASSIFICATION OF URANIFEROUS VEIN DEPOSITS (1960).**

Summary. - On the basis of a study of French uraniferous seams and of information found in the literature from all parts of the world, especially since the first Geneva Conference (1955), the authors class these deposits according to two broad categories :

- the first type, bound up with the differentiation of an acid rock, fall naturally into the conventional hydrothermal category ;
- the others come right outside it and seem to be connected to some age modifications, originally of tectonic origin, of the uranium dispersed amongst the rocks on a regional scale.

**PREMIER MINISTRE**  
**COMMISSARIAT A**  
**L'ÉNERGIE ATOMIQUE**

**ESSAI D'UNE CLASSIFICATION**  
**DES GITES URANIFERES FILONIENS**

par

**Jacques GEFROY et Jacqueline A. SARCIA**

**Rapport CEA N° 1683**

**CENTRE D'ÉTUDES**  
**NUCLÉAIRES DE SACLAY**  
**SERVICE DE DOCUMENTATION**  
**Boîte postale n° 2 - Gif-sur-Yvette (S.-et-O.)**

**- Rapport C. E. A. n° 1683 -**

**Direction des Recherches et Exploitations Minières**

**ESSAI D'UNE CLASSIFICATION  
DES GITES URANIFERES FILONIENS**

par

**Jacques GEFROY et Jacqueline A. SARCIA**

**1960**

**ESSAI D'UNE CLASSIFICATION  
DES GITES URANIFERES FILONIENS**

**RESUME**

Se basant sur l'étude des filons uranifères français, et sur ce qu'apporte la littérature mondiale surtout depuis la première conférence de Genève (1955), les auteurs distinguent deux grandes catégories de gîtes :

-les uns, liés à la différenciation d'une roche acide, se placent tout naturellement dans les cadres hydrothermalistes classiques ;

-les autres y échappent totalement, et apparaissent comme liés à des remaniements d'âge quelconque, d'origine tectonique au départ, de l'uranium dispersé dans les roches à l'échelle régionale.

Nous avons déjà attiré l'attention sur les difficultés qu'il y a à placer certains gîtes uranifères dans le cadre de la métallogénie classique (1) . Nous proposons donc ici une classification structurale, tenant compte

- de la position des gîtes uranifères vis à vis des roches acides considérées par tous les spécialistes comme les roches mères de l'uranium, quel que soit le processus d'extraction et de concentration envisagé ;

- du degré de métamorphisme de la couverture pour les gîtes qui l'affectent.

Nous nous sommes limités à l'uraninite et aux formations à pechblende filonienne, passant sur de nombreuses occurrences qui peuvent constituer des gisements énormes, mais pour lesquels les faits observés en France et dans l'Union Française n'apportent aucun élément :

- gîtes de conglomérats, type Rand, Blind River, Jacobina (Brésil) ...

- occurrences dans les horizons stratiformes cuivreux, type Copper Belt de Rhodésie ...

- occurrences dans les formations du Colorado, type Colorado-Plateau, réserve faite de la remarque ci-dessous ;

- uranium dans les formations à hématite-magnétite du type suédois dont les équivalents existent en U.R.S.S. et aux U.S.A. ; l'uranium s'est mis en place après tectonisation du complexe ferrifère, en Suède au moins ; nos propres observations, portant sur quelques échantillons de ce type, montrent qu'en un cas au moins, le porteur d'uranium est de la pechblende typique associée à des carbonates.

Nous laissons également de côté les occurrences accidentelles mal connues quant à leur importance industrielle éventuelle, mais qui ne constituent encore que des faits minéralogiques :

- uraninite dans les gîtes à cuivre-molybdène :  
Terelodones en Espagne ; Château-Lambert (Hte Saône) ;  
Telemark en Norvège ;
- uraninite en rapport avec l'or dans les gîtes alpins de sidérose, type Erzberg-Styrie, à rapprocher des occurrences de brannérite dans certains minerais aurifères des Alpes françaises ;
- pechblende en accidents isolés dans les grès permians métamorphiques ou non, dans des concentrations cuivreuses du type de Red-Beds (Argana-Bigoudine, Maroc).

Ces réserves faites, voici la classification proposée :

A. - Occurrences uranifères de pegmatites et aplites (a), ainsi que de la zone de métamorphisme de contact (b) des roches grenues acides en massifs circonscrits :

- minéralisation en uraninite ou en niobo-tantalotitanates d'uranium ;
- âges divers, qui sont les âges des "intrusions" mêmes.

Ce sont les gîtes pegmato-pneumatolytiques et pyrometasomatiques de départ acide des cadres classiques, gîtes "pétrogénétiques" pour lesquels la parenté avec les roches acides est évidente.

ex : (a) : pegmatites uranifères canadiennes (Bancroft, lac Charlebois, etc...)

(b) : Cloncurry-Mary-Kathleen (Australie).

Nous citons là les cas exceptionnels correspondant à des réserves importantes, mais en général les concentrations de ce type ne sont guère exploitables en place. Elles pourraient parfois le devenir par enrichissement éluvionnaire ou alluvionnaire.

**B. - Concentrations uranifères dans des filons à différenciation zonaire enracinés dans des roches grenues acides en massifs circonscrits :**

- minéralisation en pechblende ;

- terrains encaissants plus ou moins modifiés par métamorphisme de contact ;

- bien connus dans les chaînes hercyniennes ;

- âge en rapport avec celui du granite.

Ce sont les filons hydrothermaux classiques auréolant des granites "intrusifs".

ex : gîtes de l'Erzgebirge : Jachymov, Schneeberg.

Ils peuvent constituer des gisements exploitables.

**C. - Gîtes uranifères liés au volcanisme acide :**

- minéralisation en pechblende, "oxydes noirs" etc...

- terrains encaissants divers, non métamorphisés ;

- âges divers, souvent très récents ; gîtes connus dans les Cordillères.

Ce sont les gîtes extrusifs, "télescopés", de la métallogénie classique.

ex : Marysvale (Utah), Rexspar (Colombie britannique).

Ils peuvent constituer des gisements exploitables.

Pour tous ces gîtes A, B, C, l'âge de la pechblende,  
ou tout au moins de la première génération de celle-ci (1) est  
en rapport avec celui de la roche endogène associée ; la minéra-  
lisation uranifère, ou du moins sa première manifestation, se  
rattache au même cycle que "l'intrusion". Les concepts hydrother-  
malistes classiques sont ici parfaitement admissibles.

D. - Gîtes uranifères des séries de couverture non métamorphisés :

- minéralisation en pechblende ou oxydes noirs, passant  
à des minéraux colorés d'U hexavalent (vanadates fréquents) ;

- racines filoniennes à pechblende plongeant dans une  
roche endogène acide ; mais épanouissement stratiforme dans la  
couverture avec "minéraux jaunes" ;

- parfois très jeunes ; âge sans rapport avec celui de  
la roche endogène.

ex : Los Ochos (Colorado).

Peuvent constituer des gisements importants, surtout  
dans leurs épanouissements stratiformes (2).

E. - Gîtes uranifères des séries de couverture ancienne peu méta-  
morphisées ; rapports problématiques avec des roches endogènes :

- minéralisation en uraninite ;

- très anciens.

Difficiles à intégrer dans les cadres classiques, car  
on se heurte à l'antinomie : minéralisation "de haute tempéra-  
ture" sans "foyer magmatique" évident.

---

(1) Pour l'Erzgebirge, on admet une mise en place fin-carbonifère  
du granite d'Eibenstock : c'est l'âge des plus anciennes pechblen-  
des. Nombreux remaniements mais pour ainsi dire in situ, le dernier  
étant tertiaire et corollaire d'une intrusion basaltique (voir no-  
tamment F. Leutwein 1957 : Alter mit paragenetischer Stellung der  
Pechblende - Erzgebirgischer Lagerstätten - "Géologie" - 6è année -  
vol.8 - Berlin.

(2) Notons que pour beaucoup de géologues américains, l'ensemble  
des gîtes du Colorado serait épigénétique et se rattacherait de  
près ou de loin à ce type (E. Wm Henrich, 1958 : Mineralogy and  
geology of radioactive raw materials. New-York).

ex : Shinkolobwe (Katanga).

Gisement riche et important.

F. - Gîtes uranifères des couvertures métamorphisées, enracinés dans des migmatites à minéralisation de type A ci-dessus fréquent :

- minéralisation en pechblende ;
- ce sont les gîtes des "vieux boucliers", plusieurs générations de dépôts uranifères, toujours sous forme de pechblende [2].

Les rapports génétiques qu'on pourrait leur trouver avec des "intrusions" acides ne sont guère évidents : les granites sont surtout de type anatectique.

ex : Gisements des Goldfields (Saskatchewan).

Gisements riches et importants.

G. - Gîtes uranifères intré-granitiques, dans des zones à phyllitisation plus ou moins poussée ; s'étendant peu ou pas dans les métamorphites encaissantes :

- pechblende ;
- âges divers , toujours nettement post-granitiques.

Non interprétables en métallogénie classique, notamment à cause de l'antinomie : minéralisation de "basse température" au coeur d'un "foyer magmatique".

ex : Massif Central Français et Limousin en particulier ; Portugal.

Ces gisements peuvent être importants.

Pour tous ces gîtes D, E, F, G, l'âge le plus fréquent des pechblendes est toujours très inférieur à celui de la roche endogène associée, lorsqu'on en connaît une ; la phase de minéralisation ne se rattache à aucune séquence magmatique évidente. Ils sont tous situés dans des zones tectoniquement remaniées, parfois à plusieurs reprises. Ce sont les gîtes des fractures liées aux grandes mylonites et aux failles importantes affectant le socle cristallin, avec volcanisme fréquent à l'échelle régionale.

Dans le type G, la couverture a toujours été de faible épaisseur ; elle a même pu être pratiquement inexistante (Limousin).

Ces gîtes, hormis Shinkolobwe et quelques exemples au Saskatchewan, sont caractérisés par des associations minérales extrêmement pauvres, où l'uranium est pratiquement le seul élément récupérable.

H. - Il faut enfin signaler les gîtes uranifères probablement secondaires-hydrothermaux, correspondant à l'entraînement d'uranium pré-concentré ou non par des solutions thermales liées à un volcanisme quelconque : gîtes à minéraux d'U hexavalent, dans une gangue d'opale, du centre du Massif Central Français par exemple (3) ou opale uranifère du Drachenfels en Allemagne (4) .

En somme, mis à part les derniers (H), les différents types de gîtes uranifères envisagés se rangent dans deux grandes catégories :

- des gîtes de différenciation normale et immédiate d'un corps acide, par quelque processus que ce soit ;

- des gîtes d'extraction tardive par lessivage de roches acides ou d'acidité moyenne - pas nécessairement granitiques au sens strict - au voisinage de zones affectées par des mouvements de compression sans doute prolongés : en fait, toute roche, endogène ou exogène, si faiblement uranifère qu'elle soit, et à quelque titre que ce soit, doit pouvoir être l'objet de cette extraction, et devenir ainsi roche mère de filons uranifères (3), pourvu que l'uranium n'y soit pas primitivement engagé sous une forme minéralogique trop réfractaire (4), et que l'environnement soit favorable tectoniquement et physico-chimiquement à la précipitation et à la concentration de l'uranium : ceci est un autre problème.

Le faciès de dépôt, uraninite, pechblende, "oxydes noirs", "produits jaunes", n'est pas nécessairement fonction de la proximité du "foyer magmatique", mais sans doute plus généralement des conditions physico-chimiques de la précipitation : température, pression, milieu plus ou moins oxydant ou réducteur.

- 
- (3) Le filon devant d'ailleurs n'être considéré que comme une forme particulière de vide crustal susceptible d'être comblé ; toute roche disloquée ou peu cohérente peut servir de "roche-magasin" à des dépôts uranifères (ou autres) : d'où extension possible de ces remarques aux gîtes stratiformes.
- (4) D'où nécessité, dans le cas des roches granitiques, d'une mise en disponibilité préalable de l'uranium, au cours d'une phase de "pneumatolyse" qui se traduit par la destruction partielle de la biotite remplacée par la muscovite, et par un remaniement plus ou moins important des feldspaths (intérêt métallogénique de la notion de "granulite" au sens français du terme) et se poursuit par une hydrolyse généralisée de la roche : apparition des "hydromicas" (Geffroy - Sarcia op. cit.)

Quels sont les points communs à ces deux types ?

- la précocité générale de l'uraninite ou de la pechblende dans leurs paragenèse (5) ;

- le caractère terminal des filons à uraninite/pechblende dans l'histoire géologique d'une région : les évènements importants affectant de tels gîtes entraînent en effet leur quasi-disparition en tant que concentration exploitable, et la formation de vastes zones à dispersion de minéraux uranifères secondaires, ou, dans les cas favorables, de gîtes du type H.

Ceci résulte évidemment de la souplesse du comportement chimique de l'uranium, qu'il ne faut jamais perdre de vue.

Une remarque d'intérêt pratique que l'on peut tirer de tout ce qui précède est celle-ci : le granite n'est pas nécessaire à la présence des concentrations uranifères : c'est d'ailleurs une évidence établie par l'expérience, mais qui trouve ici sa justification. C'est au tectonicien, autant qu'au pétrographe à définir les zones à prospecter : le métallogéniste doit être l'un et l'autre.

Manuscrit reçu le 13 septembre 1960.

---

(5) On aura soin de bien faire la distinction entre une association minérale et une paragenèse : un bon exemple en ce qui concerne l'uranium est celui du Cornwall : il peut y avoir, dans une même zone filonienne, association de deux paragenèses, l'une stannifère, l'autre uranifère, résultant de deux phases indépendantes de dépôt.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] GEFROY et SARCIA Jacqueline A.  
La notion de gîte épithermal uranifère et les problèmes qu'elle pose. Colloque de la Société Européenne d'Energie Atomique. Edité par la Junta de Energia Nuclear, Madrid. 1957.  
id. : Bull.S.G.F. 1958, 6ème série, VIII, 173, 190. Paris  
Quelques remarques relatives à la géochimie des filons épithermaux à pechblende. Bull. S.G.F., 1958, 6ème série, VIII, 531, 536.
- [2] ROBINSON S.C. : Mineralogy of uranium deposits Goldfields, Saskatchewan, Geol. Surv. Canada, Bull 31
- [3] PUGHON A. et MOREAU M. Les gisements à parsonsite de Lachaux, in Sciences de la Terre, III, 2
- [4] LENOBLE A. et GEFROY J.: les provinces uranifères en Europe: place occupée par la France. Colloque de la Sté Européenne d'Energie Atomique. Edité par la Junta de Energia Nuclear, Madrid. 1957.

**FIN**