

# L'industrie minière de l'uranium en France métropolitaine

Pierre-Christian GUIOLLARD

L'industrie de l'uranium est la dernière née des industries minières, tant en France que dans le monde.

Le développement de cette activité date des lendemains de la seconde guerre mondiale, avec notamment comme événement "stratégique" d'importance la création le 18 octobre 1945, par le Général De Gaulle, du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA).

Cette industrie, dont le développement sera particulièrement rapide, verra son apogée dans les années 80 pour s'éteindre progressivement avec les dernières années du siècle. Aujourd'hui, il ne reste plus qu'une seule mine d'uranium en activité, à Jouac dans le nord du département de la Haute-Vienne.

---

## HISTOIRE

---

La découverte de l'uranium et des minéraux uranifères n'est pourtant pas récente puisque c'est le 24 septembre 1789 que le chimiste prussien Klaproth découvre ce nouveau métal dans du minerai des mines de Jachymov (Jachimsthal), le baptisant du nom de la septième planète du système solaire, Uranus, découverte quelques années plus tôt.

Un siècle plus tard, en 1896, le physicien français Henri Becquerel découvre la radioactivité naturelle. Cette découverte peut être considérée comme le point de départ de l'industrie des minerais radioactifs. Dans un premier temps les chercheurs, chimistes et physiciens du monde entier vont se lancer dans l'étude du phénomène de la radioactivité, de ses origines et de ses applications possibles. Les découvertes et les événements vont alors se succéder rapidement :

- 1898 : découverte par Pierre et Marie Curie du radium et du polonium.

- 1898 : Rutherford découvre les rayonnements alpha et bêta.

- 1900 : le français Paul Villard met en évidence le rayonnement gamma.

- 1901 : premières tentatives d'utilisation du radium à des fins thérapeutiques par Henri Becquerel et Pierre Curie.

- 1903 : Rutherford et Soddy établissent la loi de décroissance de la radioactivité.

- 1911 : découverte du noyau de l'atome par Rutherford.

- 1934 : découverte de la radioactivité artificielle par Irène et Frédéric Joliot-Curie.

- 1942 : premier réacteur nucléaire mis en route à Chicago par E. Fermi.

- 1945 : explosions nucléaires d'Hiroshima et Nagasaki.

Avant la création du CEA, la minéralogie de l'uranium en France était réduite à trois espèces nettement identifiées : l'autunite, découverte par de Champeaux en 1800 à Saint-Symphorien-de-Marmagne (Saône-et-Loire), la chalcopite découverte en 1852 par Boisse près d'Entraygues (Aveyron) et la pechblende découverte par Demarty vers 1927 à Saint-Rémy-sur-Durolles (Puy-de-Dôme).

Dès le début du siècle, la mise en évidence des applications thérapeutiques du radium provoque une première aventure industrielle et minière, et de nombreux prospecteurs partent à la recherche des minerais radioactifs, sources de radium. On établit qu'il faut environ 9 tonnes d'uranium pour obtenir 1 gramme de radium.

L'uranium n'intéresse pas encore les mineurs. Son utilisation est limitée à la coloration des verres, céramiques ou porcelaines, à la chimie analytique et aux alliages à forte densité.

En 1905, Hippolyte Marlot entreprend les premiers travaux miniers sur le gisement des Riaux près de Saint-Symphorien-de-Marmagne (Saône-et-Loire) où fut découverte l'autunite.

En 1925, Victor Lassalle découvre la chalcopite dans la mine du Crôt Blanc près de Grury (Saône-et-Loire).

En 1927, monsieur Thave découvre le gisement de Lachaux (Puy-de-Dôme).

Ces exploitations auront une première vie éphémère mais seront toutes reprises après 1945 pendant la ruée vers l'uranium. Entre 1900 et 1939, les 7500 tonnes d'uranium extraites auront fourni environ 900 g de radium.

---

## LA RUEE VERS L'URANIUM

---

Le 6 août 1945, la bombe atomique, la fin de la guerre, le monde est partagé en deux. La guerre froide, les incertitudes du lendemain, la crainte d'un affrontement Est-Ouest, autant de raisons pour le gouvernement français d'acquiescer à la capacité nucléaire à des fins militaires mais aussi civiles. L'exploitation des minerais radioactifs devient alors le monopole du Commissariat à l'Energie Atomique. Des équipes de prospecteurs sont formées et lancées à travers le territoire métropolitain mais aussi en Outremer.

Dans un premier temps, les prospecteurs du CEA sont formés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris



Mine de l'Ecarpière (Vendée) - Photo : P.-Ch. Guiollard



Mine d'uranium du Cellier (Lozère) - Photo : A. Martaud

Prospection pour la recherche d'uranium dans le ruisseau  
Altier, massif du Mont Lozère - Photo : A. Martaud



Jumbo de foration dans un chantier exploité en tranche  
unidescendante sous dalle de béton à la mine  
de Margnac (Haute-Vienne) - Photo : COGEMA (GST)



Cartographie pour la recherche d'uranium dans le massif du  
Mont Lozère - Photo : A. Martaud

puis, à partir de 1956, à Razès (Haute-Vienne) où s'installe le centre de formation des prospecteurs, le CIPRA, qui fonctionnera jusqu'en 1987.

Dès 1946, tous les indices connus font l'objet d'études approfondies : Lachaux, Saint-Symphorien et Grury. En 1947, le Limousin est au programme sur la foi d'un indice de chalcopite découvert dans la pegmatite d'une carrière située à Chabannes près de Saint-Sylvestre (Haute-Vienne).

Pendant ce temps, la mine de radium de Shinkolobwe (Katanga) est réouverte pour l'uranium en 1945 et c'est l'uranium de ce gisement qui alimentera Zoé, première pile atomique française mise en route en décembre 1948, au fort de Chatillon, près de Paris.

Le 25 novembre 1948, de la pechblende massive est découverte à La Crouzille (Haute-Vienne). Les travaux miniers débutent aussitôt, le puits "Henriette" est foncé et les premières tonnes françaises de pechblende sont extraites et expédiées, sous escorte, à l'usine du Bouchet en région parisienne. Le premier gisement de pechblende massive est en exploitation : un minerai extraordinairement riche (31,2 % de teneur moyenne en U pour la colonne Henriette !). Ce gisement, historique dans l'épopée de l'uranium français, sera exploité jusqu'en juillet 1957, fournissant au total 148 tonnes d'uranium métal qui alimenteront les premières piles atomiques françaises (à l'exception de la pile Zoé).

L'exploration du gisement de Saint-Symphorien est abandonnée en 1949 tandis que se développent les travaux d'exploitation à Lachaux et Grury. La prospection intensifiée en Limousin aboutit, dès 1951, à la découverte des principaux gisements de la région (Les Sagnes, Margnac, Fanay, Les Brugeaud, ...) qui feront de la Division Minière de la Crouzille le plus important district uranifère français.

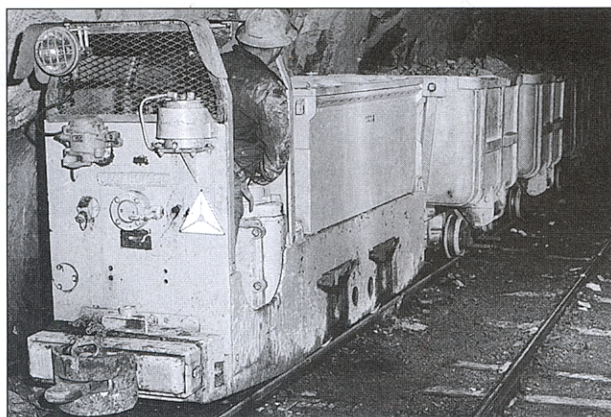
En 1951/52, les équipes de prospecteurs mettent en évidence d'importants gisements dans la région des Herbiers, l'Ecarpière, la Chapelle Largeaud (Vendée). La Division Minière de Vendée est créée en 1954.

En 1954, le gisement des Bois-Noirs (Forez) est découvert. Cette même année le CEA incite les compagnies privées à rechercher l'uranium leur garantissant achat et traitement de leur minerai.

En 1957, les premiers indices du gisement de Lodève (Hérault) sont découverts et permettent la création de la Division Minière de l'Hérault en 1981. Tandis que les mines du Limousin, de Vendée, du



Henriette et Marcel Roubault en 1963. Le premier puits d'exploitation foncé à la Crouzille, Haute-Vienne, qui connaîtra l'extraction des premières tonnes de pechblende françaises sera dédié à l'épouse de Marcel Roubault (Cliché aimablement prêté par la famille Pierre Roubault. Photothèque A. Caubel)



Locotracteur et train de berline de 1800 litres aux mines d'uranium du Forez (1965)

Morvan et du Forez entrent dans leur phase d'exploitation, une première petite usine de concentration chimique des minerais est mise en service à Gueugnon (Saône-et-Loire) en 1955. Les usines de l'Ecarpière (Division de Vendée), de Bessines (Division de La Crouzille) et du Forez entreront respectivement en service en 1957, 1958 et 1960.

Parallèlement à l'aventure métropolitaine, les prospecteurs du CEA s'activent aussi Outre Mer et à l'étranger : dès 1954 à Madagascar, au Gabon où le gisement de Mounana près de Franceville est découvert en 1956 et mis en exploitation en 1958.

Au Niger, la mine d'Arlit est exploitée à partir de 1968.

Des prospections sont également menées au Canada et aboutissent en 1968 à la découverte, entre autres, du fameux gisement de Cluff Lake.

## LES GISEMENTS

Les minerais d'uranium français sont généralement à faible teneur : de 1 à 4 kg d'uranium par tonne, selon les gisements. Leur exploitation se fait en mines à ciel ouvert pour la partie superficielle et par travaux miniers souterrains pour la partie profonde.

L'essentiel des ressources uranifères françaises est dans des gisements associés à des granites : Vendée, Forez, Limousin. Les zones minéralisées se présentent sous forme de filons, de "stockwerks" ou de colonnes. Les minerais primaires (minerais noirs) sont essentiellement composés de pechblende, d'uraninite et de coffinite. Les minéraux secondaires se rencontrent dans la partie superficielle des gisements et constituent rarement à eux seuls des concentrations exploitables (Marnac est une exception remarquable).



La mine Henriette à la Crouzille (87), photo CEA, 1952.



*Torbernite - 8 x 5 cm - Margabal, Entraygues, Aveyron  
Spécimen : Multiaxes - Photo : L.-D. Bayle*



*Torbernite - 7 x 5 cm - Margabal, Entraygues, Aveyron  
Spécimen : Multiaxes - Photo : L.-D. Bayle*



*Autunite - Cristaux de 0,5 à 1,5 cm - Les Oudots, Saône et Loire  
Spécimen : A. Caubel - Photo : A. Martaud*



*Phurcalite (x 56) - Davignac, Corrèze  
Coll : G. Favreau - Photo : R. Vernet*



*Autunite en fluorescence aux UV ondes longues - Longueur de l'image = 5 cm  
Les Oudots, Saône-et-Loire - Spécimen : A. Caubel - Photo : A. Martaud*



*Parsonsite (x 28) - Etang de Reliez, Lachaux,  
Puy-de-Dôme - Coll : G. Favreau - Photo : R. Vernet*

Il existe aussi quelques gisements d'origine sédimentaire. Ces ressources se situent dans le Permien (Lodève, Cérilly) ou le Tertiaire Inférieur (Saint-Pierre, Coutras). L'uranium est en général lié à la matière organique. Il peut se présenter soit sous forme minéralogique exprimée de pechblende ou de coffinite soit, au contraire, être intimement lié à la matière organique ou aux argiles.

## GEOGRAPHIE DE L'URANIUM EN FRANCE

En 1965, les grands districts miniers sont identifiés, les ressources globales (exploité compris) sont estimées à 38 600 tonnes d'U. Le CEA dispose de la majorité des réserves estimées avec les divisions de La Crouzille, de la Vendée et du Forez/Grury qui en totalisent plus de 25 000 t, soit 65%. Les exploitants privés se répartissent le reste sur trois principaux groupes de gisements :

- **Division de Vendée** : les gisements de l'Ecarpière, de la Commanderie, du Chardon et de la Chapelle-Largeau sont en exploitation et les minerais sont traités dans une usine située à l'Ecarpière.

- **Division de la Crouzille** : cette division dont le siège est à Razès (Haute-Vienne) comprend quatre principaux centres de production : Margnac, le Brugeaud, Fanay, les Sagnes et le Fraisse, Bellezane sera mis en exploitation plus tard en 1975. Une usine de traitement du minerai est installée à Bessines.

- **Division du Forez/Grury** : la mine des Bois Noirs-Limouzat près de Saint-Priest-la-Prugne (Loire) et celle de Grury (Saône-et-Loire) constituent les deux sièges d'extraction principaux. L'usine des Bois-Noirs a pris le relais de l'usine de Gueugnon en 1961 pour le traitement des minerais de cette division.

Les exploitants privés se répartissent les 35 % des réserves restantes sur trois principaux secteurs :

- **Bretagne** : gisements de la région du Bonote près de Pontivy (Morbihan) exploités jusqu'en 1983 par la SIMURA (Société Industrielle et Minière de l'Uranium).

- **Lozère** : gisements des Pierres-Plantées, du Villeret et du Cellier exploités par la CFMU (Compagnie française des Minerais d'Uranium) puis la CFM (Compagnie française de Mokta) jusqu'en 1989.

- **Saint-Pierre du Cantal** : gisement exploité de



La mine des Ruau à Saint-Symphorien-de-Marmagne (71),  
carte postale ancienne, 1905 environ,  
collection P.-Ch. Guillard.

1955 à 1982 par la SCUMRA (Société Centrale de l'Uranium et des Minerais Radioactifs) produisant environ un millier de tonnes d'U.

## PROSPERITE ET RECESSION

Le développement des exploitations et la production évolueront au fil des événements politiques et économiques. Les mines d'uranium subiront une première récession dans les années 60 en raison d'une surproduction et du retard pris dans les programmes d'installation des centrales nucléaires. Cette surproduction provoque une baisse des prix.

En 1973 le premier "choc pétrolier" relance la prospection et la production, les prix de l'uranium sont en hausse, les mines sont exploitées au maximum. De nouveaux gisements sont découverts et mis en exploitation à Bertholène (Aveyron), dans l'Allier près de Cérilly, en Creuse (Gouzon, Hyverneresse) et en Corrèze (mine de La Besse).

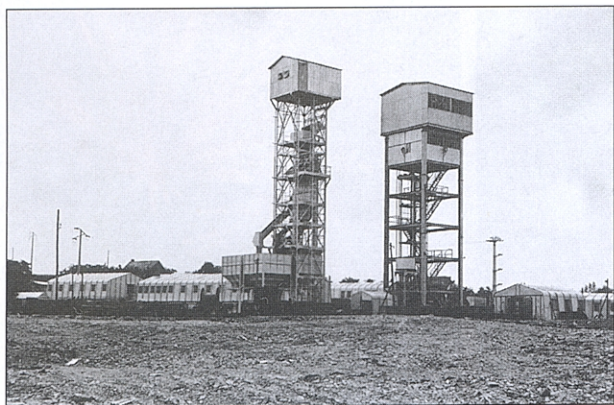
En 1974 est découvert le gisement de Coutras (Gironde). Malgré des réserves très importantes (supérieures à 10 000 tonnes d'U), il ne sera pas exploité en raison de sa trop faible teneur du minerai (1‰).

En 1976, le CEA cède à sa filiale COGEMA (Compagnie générale des matières nucléaires) l'exploitation de ses mines métropolitaines.

Le gisement du Bernardan, découvert en 1970 par la Compagnie Minière Dong-Trieu entre en exploitation en 1979.

En 1981, les gisements de Mas d'Alary, du Mas d'Alary-Village, du Mas Lavayre et de Rabéjac près de Lodève (Hérault) sont mis en exploitation par la COGEMA. Une usine de traitement des minerais est construite sur place. Cette même année, la Division Minière du Forez est fermée en raison de l'épuisement du gisement des Bois Noirs.

Le 29 mars 1979, l'accident de la centrale nucléaire de Three-Mile Island, aux Etats-Unis, provoque un ralentissement général des programmes de construction de centrales nucléaires. L'offre sur le marché devient plus importante que la demande en raison surtout de la découverte de nouveaux gisements et les prix chutent à nouveau. Face à la crise, les progrès techniques en matière de traitement des minerais, l'amélioration des méthodes d'exploitation et les restructurations permettent à l'industrie minière



Mine de Grury (Saône-et-Loire) ≈ 1965  
Photo : P.-Ch. Guillard

### Production d'uranium en France :

1974	1 150 tonnes
1976	1 500 tonnes
1980	2 750 tonnes
1988 *	3 420 tonnes
1989	3 206 tonnes
1990	2 816 tonnes
1991	2 486 tonnes
1992	2 119 tonnes
1993	1 730 tonnes
1995	967 tonnes
1996	930 tonnes
1997	450 tonnes

\* Année où la production a atteint son maximum.

française de faire face jusque vers 1988, date à laquelle la fermeture des principales exploitations fut programmée.

1988 est une année record avec 3 420 tonnes d'uranium produites, soit 5,6 % de la production mondiale estimée à 61 000 tonnes.

A partir de là, les fermetures de sièges miniers vont se succéder : la Vendée en 1988, Grury en 1990, La Crouzille en 1995 et Lodève en 1997.

Les gisements des compagnies privées subiront le même sort, ou bien ont déjà disparu ou ont été rachetées. L'approvisionnement de la France en uranium sera désormais assuré par les mines du Gabon, du Niger et du Canada.

En 1994, les besoins annuels de la France étaient de 8 900 tonnes d'uranium ; en 1997, ils étaient de 9 000 tonnes.

### SITUATION EN 1998

En 1998, il ne reste plus qu'une seule mine d'uranium en activité en France, celle de la Société des Mines de Jouac (SMJ) du groupe COGEMA qui exploite le gisement du Bernardan. L'extraction du minerai se fit de 1978 à 1987 en mine à ciel ouvert et se poursuit aujourd'hui à plus de 400 mètres de profondeur par travaux miniers souterrains. La bonne teneur du minerai (6 kg d'uranium/tonne) explique le maintien en activité de cette dernière mine d'uranium française qui devrait fermer en l'an 2000.

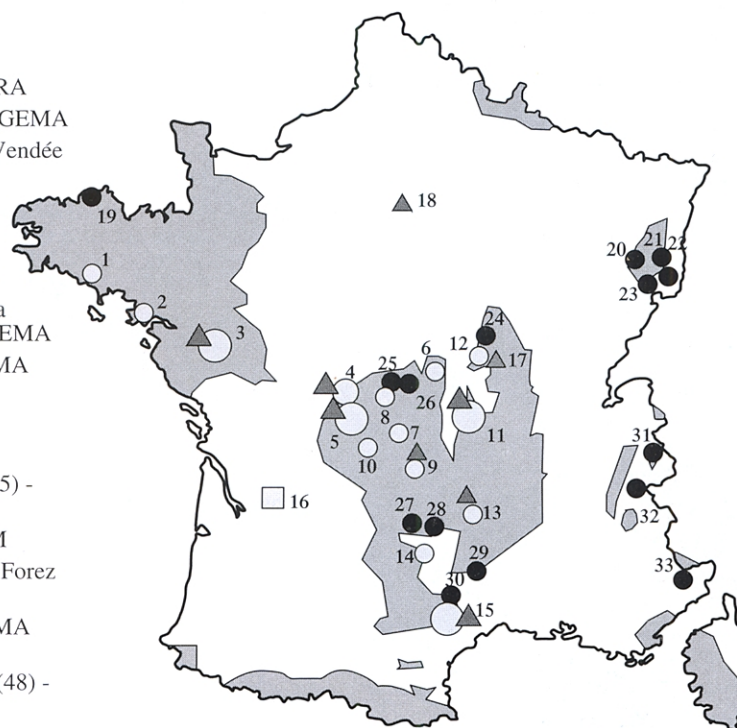
Le traitement du minerai est effectué dans une usine située à proximité de la mine, produisant un concentré de diuranate de magnésie (yellow cake) d'une teneur moyenne de 750 kg d'uranium par tonne. La capacité annuelle de production est de 500 tonnes d'uranium métal.

Plus de 7 000 tonnes d'uranium ont été produites à ce jour à l'usine de Jouac. Le maintien de l'activité minière est prévu jusqu'à l'an 2000, date à laquelle il

## Les gisements d'uranium en France métropolitaine

#### Gisements importants

- 1 - Pontivy (56) - SIMURA
- 2 - Pen ar Ran (44) - COGEMA
- 3 - Division minière de Vendée (44) - COGEMA
- 4 - Le Bernardan (87) - SMJ/COGEMA (seul gisement en exploitation en 1998)
- 5 - Division minière de la Crouzille (87) - COGEMA
- 6 - Cérilly (03) - COGEMA
- 7 - Hyverneresse (23) - CFM/COGEMA
- 8 - Coussat (23) - CFM
- 9 - St Pierre du Cantal (15) - SCUMRA/TCM
- 10 - La Besse (19) - CFM
- 11 - Division minière du Forez (42) - COGEMA
- 12 - Grury (71) - COGEMA
- 13 - Le Cellier, les Pierres-Plantées (48) - CFM
- 14 - Bertholène (12) - SCUMRA/COGEMA
- 15 - Division minière de l'Hérault (34) - COGEMA
- 16 - Coutras (24) - COGEMA



- Massifs anciens (Hercynien)
- Gisement important exploité
- Gisement important inexploité
- ▲ Usine de traitement des minerais
- Petits gisements et indices

#### Petits gisements et indices

- 19 - Buhulien (22)
- 20 - Le Val d'Ajol (88)
- 21 - Val St Lambert (88)
- 22 - Kruth (68)
- 23 - Ronchamps (70)
- 24 - St Symphorien (71)
- 25 - Montebrias (23)
- 26 - Gouzou (23)
- 27 - Entraygues (12)
- 28 - St-Léger-de-Peyre (48)
- 29 - Le Vigan (30)
- 30 - Ceilhes (34)
- 31 - Champagny (74)
- 32 - Chalanches (38)
- 33 - Liouc (05)

#### Usines de traitement des minerais

- 3 - L'Ecarpière (44) - SIMO
- 4 - Jouac (87) - SMJ/COGEMA
- 5 - Bessines (87) - SIMO
- 9 - St Pierre du Cantal (15) - SCUMRA/TCM
- 11 - Les Bois Noirs (42) - SIMO
- 13 - Le Cellier (48) - CFM
- 15 - Lodève (34) - SIMO
- 17 - Gueugnon (71) - CEA
- 18 - Le Bouchet - CEA



*Chargeur transporteur CTX 1000 à la mine de Bellezane,  
Haute-Vienne - Photo : COGEMA (GST)*



*Minéralisations riches à la mine de Margnac en 1958, Haute-Vienne  
Document : COGEMA (GST)*



*Torbernite - 5,6 x 5 cm - Margabal, Entraygues, Aveyron - Spécimen : Multiaxes - Photo : L.-D. Bayle*

n'y aura alors plus de mine d'uranium en France. En effet, la mise en exploitation du gisement de Coutras (10 000 t d'U dans un minerai à 1 %) n'est pas d'actualité, il n'est pas économiquement exploitable tout comme ceux, plus petits, de Cérilly et d'Ygrande dans l'Allier.

Pendant un demi siècle, les mines d'uranium françaises ont extrait 52,5 millions de tonnes de minerais et produit 74 600 tonnes d'uranium ce qui représente 3,9% de la production mondiale estimée à 1,92 millions de tonnes dont 1,17 dans les pays du monde à économie de marché.

## Traitement du minerai

Afin d'éviter des coûts de transport trop élevés, le traitement du minerai se fait, sauf exception, dans des usines installées à proximité des lieux de production.

Le traitement est de type chimique (hydro-minéralurgie), par attaque à l'acide sulfurique (à l'exception de l'usine de Lodève où l'on a recours à l'attaque alcaline).

Le procédé consiste à passer du minerai d'une teneur de 1 à 4 kg par tonne à un concentré marchand (yellow cake) titrant 700 à 750 kg d'uranium par tonne.

Le schéma général des principales usines de traitement (Vendée, Forez, Crouzille) est le suivant :

- Préparation mécanique : le minerai est concassé puis broyé.

- Mise en solution : l'attaque du minerai broyé à l'acide sulfurique en milieu oxydant permet de mettre en solution l'uranium sous la forme de sulfate d'uranyle. A Lodève, en raison des spécificités du minerai, cette attaque se fait sous pression avec du carbonate de sodium.

- Séparation solide/liquide : la liqueur uranifère est séparée du solide stérile par décantation puis filtration.

- Purification : cette opération permet d'éliminer les éléments étrangers des jus uranifères (calcium, alumine, phosphore...). L'uranium est fixé par des résines échangeuses d'ions ou de solvants organiques

liquide. Il est ensuite soit élué par une solution sulfurique, soit réextrait en solution ammoniacale ou de chlorure de sodium.

- Production du concentré : elle se fait en cuves agitées par précipitation basique à l'ammoniaque ou à la magnésie. A l'issue de la filtration et du séchage des précipités, on obtient le produit marchand sous forme d'uranate de magnésie ou de diuranate d'ammonium titrant 700 à 750 kg d'U par tonne (c'est le "yellow cake", ainsi appelé en raison de sa couleur jaune et de son aspect pâteux). Ce concentré, titrant donc 70 à 75 % d'uranium est acheminé à l'usine de Malsévi (Aude) où il est transformé en tétrafluorure  $UF_4$  sous la forme de granulés verts. Ce produit est ensuite transféré à Pierrelatte où l' $UF_4$  est transformé en hexafluorure  $UF_6$ . C'est à partir de ce composé, gazeux au dessus de 60° C, que l'on obtient l'uranium enrichi par diffusion sélective des isotopes.

Le concentré subira ensuite de nouvelles transformations chimiques avant d'être utilisable pour la fabrication des combustibles des réacteurs nucléaires. Ces transformations complexes sont effectuées à l'usine de la Société COMUREX à Malvésé (Aude) qui produit le tétrafluorure.

A Pierrelatte, l' $UF_4$  est transformé en hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ), produit gazeux à partir duquel est fabriqué l'uranium enrichi.

A Pierrelatte, la teneur de l'uranium en U235 est élevée à 3 % pour être utilisée dans les centrales. Pour être utilisable à des fins militaires, la teneur en U235 doit être de 90 %.

## Bibliographie

**Anonyme** (1959) - L'uranium et le thorium dans la communauté. *Industrie Minérale*, octobre.

**AVRIL R.** (1980) - L'uranium français en contexte granitique : description des gisements exploités par COGEMA, *Industrie Minérale*, avril.

**BARREAU G. et CHAPOT G.** (1978) - La Division Minière de La Crouzille, *Industrie Minérale*, novembre.

**BAVOUX B., GUIOLLARD P.-C.** (1998) - L'uranium de la Crouzille (Haute-Vienne), *P.C. Guiollard Editeur*.

**BODU R.** (1994) - Les secrets des cuves d'attaque, COGEMA.

**CAUBEL A.** (1997) - Minéralogie du gisement de Rabéjac (Hérault), *Règne Minéral* n° 13.

**CEA** - L'industrie minière de l'uranium. 1968.

**CEA** - L'industrie minière française de l'uranium. 1985.

**CHAPOT G., COUPRIE R., DUMAS J. et LEBLANC P.** (1996) - L'uranium vendéen. *Cahiers du patrimoine*.

**COGEMA** (1988) - La Division Minière de Vendée. *Industrie Minérale*.

**DELIENS M., HENRIOT O., MATHIS V., CAUBEL A.** (1991) - Minéraux des gisements d'uranium du Lodévois. *Association Française de Microminéralogie*.

**GEFFROY J., SARCIA J.A. et al** - Les minerais uranifères français. *Presses Universitaires de France*, 4 tomes, 1960, 1962, 1964 et 1965.

**LEVEUF A.** (1954) - L'exploitation des minerais d'uranium en France. *Echo des Mines et de la Métallurgie*, n° 3.

**LENOBLE A.** (1959) - Caractéristiques géologiques des gisements français d'uranium. *Industrie Minérale* n° 1.

**MABILE J., MAGET P. et GANGLOFF A.** (1965) - Vingt années de l'industrie minière de l'uranium en France. *Energie Nucléaire* n° 8.

**MAGET P.** (1972) - L'exploitation des mines françaises d'uranium, *Industrie Minérale*, n° 5.

**PAUCARD A.** - Les mineurs de l'uranium français, 3 tomes, 1992, 1994, 1996.

**VUCHOT L.** (1959) - Dix années d'exploitation et de traitement des minerais uranifères. *Industrie Minérale*, n° 10.