

ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES D'OUTRE-MER

Classe des Sciences Morales et Politiques
Mémoires in-8°, Nouvelle Série, Tome 51, fasc. 1, Bruxelles, 1991

A propos de l'uranium congolais

PAR

Jacques VANDERLINDEN

Membre de l'Académie
Professeur à l'Université Libre de Bruxelles



KONINKLIJKE ACADEMIE VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen
Verhandelingen in-8°, Nieuwe Reeks, Boek 51, afl. 1, Brussel, 1991

ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES D'OUTRE-MER

Classe des Sciences Morales et Politiques
Mémoires in-8°, Nouvelle Série, Tome 51, fasc. 1, Bruxelles, 1991

**A propos de
l'uranium congolais**

PAR

Jacques VANDERLINDEN

Membre de l'Académie
Professeur à l'Université Libre de Bruxelles



KONINKLIJKE ACADEMIE VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen
Verhandelingen in-8°, Nieuwe Reeks, Boek 51, afl. 1, Brussel, 1991

Mémoire présenté à la séance de la Classe
des Sciences morales et politiques tenue le 20 novembre 1990

Texte définitif reçu le 11 janvier 1991

ACADEMIE ROYALE
DES
SCIENCES D'OUTRE-MER

Rue Defacqz 1 boîte 3
B-1050 Bruxelles
Tél. (02) 538. 02. 11
Fax (02) 539. 23. 53

KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR
OVERZEESE WETENSCHAPPEN

Defacqzstraat 1 bus 3
B-1050 Brussel
Tel. (02) 538. 02. 11
Fax (02) 539. 23. 53

D/1991/0149/4

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Prologue. — Avant les Belges (1898-1922)	9
Première période. — Les origines (1913-1922)	19
Deuxième période. — La conquête du marché (1923-1927)	32
Troisième période. — Le règne sans partage (1928-1931)	52
Quatrième période. — Le temps du partage (1932-1939)	62
Cinquième période. — L'uranium tel qu'en lui-même (1940-1946) ..	77
Epilogue. — La fin de l'uranium congolais (1947-1960)	105
Eléments de bibliographie	114

INTRODUCTION

Préparant une biographie de Pierre Ryckmans, je me dois de m'intéresser au premier Commissaire à l'Energie atomique que notre pays ait connu. Je ne puis non plus ignorer que, pendant la Seconde Guerre mondiale, il était également gouverneur général du Congo belge et, à ce titre, intéressé par les problèmes de la production d'uranium. Je ne puis, enfin, dans cet essai biographique, qui est également une lecture personnelle de la colonisation belge, ignorer le rôle fondamental qu'a joué dans celle-ci l'Union minière du Haut-Katanga, symbole de l'un des "piliers" de l'entreprise belge en Afrique centrale: le Capital.

J'ai donc dû m'intéresser à l'uranium et, chemin faisant, au seul produit qui en ait justifié l'extraction avant la Seconde Guerre mondiale, le radium. Sur ce parcours je me suis rendu compte que très souvent, en l'occurrence, l'approximation faisait partie intégrante de l'écriture de l'histoire. Peu de gens se sont intéressés à l'uranium congolais. En fait, une seule personne s'y est risquée avec des prétentions académiques (1) et l'essai qui en est résulté est, c'est selon et sans qu'on puisse se prononcer de manière décisive en raison de la faiblesse de son appareil critique, soit surprenant d'imprécision (s'il se confirme que les trop nombreuses erreurs factuelles qu'il contient sont effectivement des erreurs), soit étonnant par son inventivité (s'il apparaissait que toutes les données qu'il contredit ne sont que le fruit de l'imagination des autres auteurs ayant étudié le sujet); le lecteur jugera au fil des notes infrapaginaires par lesquelles j'essaierai de le compléter. La caractéristique de cet essai est en effet d'en être totalement dépourvu (à l'exception de deux, par ailleurs sans grand intérêt).

1. GILLON L., "L'uranium du Congo belge et la découverte de l'énergie atomique", Bulletin des Séances de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer, 35(4), 1990, pp.557-570.

Certes, ce faisant son auteur s'engage sur les traces d'aînés ayant abordé, de manière d'ailleurs plus ambitieuse et bien plus générale, l'histoire de l'atome. Je veux parler, entre autres, de B. Goldschmidt, dont l'oeuvre en la matière est le point de passage obligé de quiconque souhaite aborder ces problèmes. *L'Aventure atomique*, *Les Rivalités atomiques*, *Le Complexe atomique* et *Pionniers de l'Atome* sont des maîtres livres dans un domaine que leur auteur a fréquenté depuis le jour où il a succédé à François Reymond en qualité de préparateur de Marie Curie. De ce moment à ce jour, il a eu l'exceptionnel privilège de vivre "l'aventure atomique" sous toutes ses facettes auprès de la plupart de ceux qui l'ont écrite. On comprend dès lors qu'il se dispense de notes infrapaginaires. Sa connaissance du problème est encyclopédique, étayée de recherches dans les archives et surtout nourrie d'un vécu immédiat de son sujet qui en fait l'un de ces rares acteurs-témoins de la construction-écriture de l'Histoire "immédiate". Ces immenses qualités ne le mettent pas à l'abri d'occasionnelles ambiguïtés, voire d'erreurs, étant bien admis que chacun ne peut tout lire, que les ouvrages les mieux faits portent la date de leur publication et qu'aucune entreprise humaine n'est parfaite. Tous comptes faits d'ailleurs, les reproches que l'on peut faire à Goldschmidt sont mineurs. Je dirais que le seul, vraiment fondamental que je lui fasse, est de ne nous avoir laissé ni bibliographies, ni notes infrapaginaires, ce qui rend parfois difficile l'identification de leurs sources.

REMERCIEMENTS

Parmi les données, dans leur écrasante majorité publiées, que j'ai ainsi rassemblées, l'exception à ce manque d'originalité est, je ne puis le nier, le recours aux archives de l'Union minière du Haut-Katanga. Je tiens à remercier la société, qui en a autorisé l'accès, et M. D. Van Overstraeten, chef du département Hainaut-Namur aux Archives générales du Royaume, co-secrétaire de l'Association pour la sauvegarde et l'exploitation des archives industrielles, qui a bien voulu procéder, à mon intention, à un premier dépouillement de ces archives. Mes vifs remerciements vont également à M. D. Devriese; qu'il s'agisse d'analyser les dossiers d'archives ou de collecter certains chiffres, son assistance s'est révélée, en l'occurrence, inappréciable.

PROLOGUE: Avant les Belges (1898-1922)

Le radium appartient aujourd'hui à l'histoire, que celle-ci s'écrive avec une minuscule ou une majuscule. Ra n'est plus que le symbole chimique de l'un parmi les nombreux corps qui contribuent à former la table des éléments. Et cependant, au contraire de nombre d'entre eux on peut dire qu'il a contribué à écrire une page significative du vécu des hommes pendant un demi-siècle. Plus particulièrement, vu par ce tout petit bout de la lorgnette qu'est notre pays, on doit également reconnaître que sans lui personne ne se serait sans doute intéressé à l'uranium du Congo belge. Certes chacun sait qu'avant de devenir source de radium, l'uranium avait d'autres utilisations. Celles-ci étaient cependant sans rapport avec le Congo belge et la découverte du radium n'aurait-elle pas eu lieu que sans doute jamais l'Union minière du Haut-Katanga ne se serait intéressée aux minerais uranifères exploitables dans les limites de ses concessions. C'est ainsi que, paradoxalement, il est possible de constater qu'à l'origine de l'uranium il y a le radium.

Cependant, lorsqu'en novembre 1921, l'Union minière du Haut-Katanga et la Société générale métallurgique d'Hoboken se placent quelque peu solennellement au sein des producteurs d'uranium et de son principal sous-produit à l'époque, le radium, ces deux entreprises belges n'apparaissent pas dans le vide. Depuis un peu plus de quinze ans d'autres ont amorcé l'exploitation de la découverte de Marie et Pierre Curie. Il est donc indispensable de dire un mot de l'uranium et du radium avant les Belges pour mieux situer le contexte dans lequel se situe leur intervention.

La découverte du radium par Pierre et Marie Curie en 1898 ne prend tout son sens, en ce qui nous concerne, qu'au moment où

Walkhoff et Giesel d'abord, Becquerel et Pierre Curie ensuite (1), rendent compte des effets médicaux potentiels du radium au départ d'accidents personnels. Dès ce moment, le radium va éclipser ses frères, nés à la même époque, l'actinium et le polonium, et entrer dans l'Histoire.

Nous sommes à ce moment au tout début de ce siècle; les premiers travaux de Giesel et Walkhoff datent de 1900 (2) et la communication de Becquerel et Pierre Curie à l'Académie des Sciences est imprimée en 1901 (3). A la même époque, semble-t-il, Pierre Curie entre en contact avec divers médecins, dont les professeurs Balthazard et Bouchard, un médecin exerçant à l'Hôpital Saint-Louis à Paris, le Dr. Danlos, et d'autres comme les docteurs Degrais, Dominici et Wickham (4). C'est sans doute ce qui lui permet d'aborder, le 19 juin 1903, à Londres, lorsqu'il s'adresse à la Royal Institution, l'éventualité de l'extension, au radium, de la radiothérapie, déjà expérimentée par Walkhoff sur certains cancers (5). Six ans plus tard, L.F. Wickam et P. Degrais publieront à Paris le premier traité en langue française consacré au traitement du cancer par le radium (6). Curie-thérapie et radium-thérapie n'entreront dans la langue, si on en croit Paul Robert, qu'en 1922 (7). Mais on n'en était pas encore là.

Très rapidement de nombreuses personnes perçoivent le marché potentiel qui vient ainsi de se créer et il n'est guère étonnant que les Français ouvrent le ban. Deux personnes, proches des Curie, apparaissent ainsi au premier plan dès l'année 1904.

1. Dickstein-Bernard, p.53; Goldschmidt (*Les Pionniers*, p.54) ne donne pas le nom des "deux savants allemands"; Reid, p.124 et Segré (p.67) qui ne cite pas les Allemands.

2. E. Curie, p.161.

3. Comptes rendus, vol.132 (1901), p.1289.

4. E. Curie, p.162; Dickstein-Bernard, pp.53-54; Fawns, p.28.

5. Reid, p.126.

6. Baillière 1909. Il sera traduit immédiatement en anglais sous le titre *Radium Therapy*, à Londres en 1910 chez Cassell et considéré comme le maître ouvrage en la matière à l'époque au point que certains n'hésitent pas à distinguer la période "avant Wickham" et "après Wickham" (Fawns, p.29).

7. Le Petit Robert. Reid (p.245), mais sans citer de source, date l'usage du terme de quelques années plus tôt au moment de la création de la Fondation Curie.

Le premier est E. Armet de Lisle, industriel parisien, propriétaire d'une usine de traitement du quinquina, que Marie estimait "désintéressé" (8). Il se lance, le premier, dans la production industrielle du radium (9); il offre en outre aux Curie (ce qui justifie sans doute le jugement de Marie) un atelier leur permettant d'expérimenter divers traitements semi-industriels des minerais sur lesquels ils travaillent avec leurs collaborateurs et, notamment, avec A. Debierne (10). Celui-ci nous intéresse particulièrement car son nom est associé à celui de Marie Curie lorsque l'Union minière se réfère au procédé de base qu'elle utilise dans la préparation du radium au départ du mineraï d'uranium (11).

Armet de Lisle traite, dans son usine de Nogent-sur-Marne, des minerais en provenance des quatre coins du monde: pechblende de Hongrie (encore qu'un embargo décrété par le gouvernement autrichien sur les produits de St Joachimstahl bloque, dans un délai fort bref cette source de mineraï) (12), de Suède, du Canada et du Colorado, de l'autunite française et portugaise, de la chalcolite de Bohème (nous nous retrouvons dans l'empire austro-hongrois), de la carnotite du Portugal et de l'Utah et de la thorianite de Ceylan (13). Très rapidement la production d'Armet de Lisle est sur le marché; les pleines pages d'annonces au dos de la couverture de la revue *Le Radium*, lancée en même temps que démarre sa production, offrent divers conditionnements du produit à des prix

8. Reid, p.143.

9. J'exclus les premiers essais, pré-industriels, de la Compagnie centrale de Produits chimiques (Landa, p.157; Reid, p.143).

10. E. Curie, p.163; Goldschmidt, *Les Pionniers*, p.56; Landa, p.158; Reid, p.143.

11. Les mineraïs, p.14.

12. Goldschmidt (*Les Pionniers*, p.57) date l'embargo de 1907 alors que Landa (p.157) le situe à la fin de 1903, ce qu'il contredit d'ailleurs en partie (p.158) en citant la pechblende de Hongrie comme l'une des sources d'Armet à partir de 1904. En tout état de cause l'embargo ne semble concerner que l'industrie, puisque le gouvernement austro-hongrois annonce, en 1905, à Marie Curie qu'il est disposé à lui fournir toute la pechblende nécessaire à ses travaux (Reid, p.144).

13. Landa, p.158.

croissants, le plus pur valant 400 000 francs (or) le gramme (14). En adoptant un cours moyen du dollar à 5 francs, cela représente 80 000 dollars le gramme; le bond est considérable, le prix du radium étant estimé la même année, mais vraisemblablement avant sa mise sur le marché en conditionnement "thérapeutique", par des sources secondaires entre 10 000 et 25 000 dollars le gramme (15). Rien d'étonnant dès lors à ce que d'autres suivent.

Jacques Dannes (16), "préparateur particulier de Me Marie Curie", ouvre, également en 1904, à Gif-sur-Yvette son Laboratoire d'Essai des Substances radioactives, pour lequel de la publicité figure également en bonne place dans *Le Radium*. Dannes publie en outre, la même année, son ouvrage, *Le Radium - sa préparation et ses propriétés* (17). En ce qui le concerne, en tout cas dans un premier temps, il ne semble pas s'agir de production de radium, mais bien d'"essais, de recherches, de travaux pratiques" et aussi de formation de personnel au maniement des substances nouvelles. Dannes joue en outre un rôle d'expert; c'est lui qui examinera sur le terrain et analysera dans son laboratoire de Gif les premiers minéraux extraits en Cornouailles (18). Lorsqu'en 1921, l'Union minière se documente sur les problèmes posés par la production du radium, elle fait état d'une visite à l'usine de Gif (19); il s'agirait bien alors de production. Quoi qu'il en soit chacun peut mesurer

14. Ces prix sont les seuls pour lesquels nous ayons, pendant longtemps, des données "publiques". Tous les autres prix cités dans cette étude sont connus soit à travers des contrats particuliers, soit par des cotations annuelles moyennes publiées par des annuaires spécialisés et qui doivent être appréciées comme telles. Il n'est notamment jamais possible de dire, dans l'état actuel de nos connaissances, à quel moment précis d'une année le prix de vente du radium sur le marché mondial se modifie. Nous nous trouvons donc nécessairement devant des ordres de grandeur et il convient d'en être parfaitement conscient.

15. Minerals Yearbook 1937, p.768.

16. Que Fawns (pp.54ss.) appelle Jean Danyz (on retrouve dans cette orthographe la prononciation anglaise de la seconde syllabe du nom français).

17. Paris, Librairie polytechnique 1904.

18. Fawns, pp.54ss.

19. Archives générales du Royaume - Fonds Union minière (ci-dessous, en abrégé, A.G.R.), 527 (procès-verbaux des réunions du conseil d'administration), du 6 novembre 1922.

ainsi, très rapidement, qu'autour du radium se développent toutes espèces d'entreprises lucratives, lesquelles contrastent avec le désintéressement affirmé des Curie (20).

Il n'y a pas jusqu'au monde de l'édition qui ne perçoive le parti qu'il peut tirer de l'engouement suscité par le radium. En 1904, nous l'avons vu, est lancé à Paris, le périodique *Le Radium*, qui, comme son titre l'indique, est entièrement consacré au nouvel élément et ... à sa rareté. Dans l'éditorial de lancement du périodique, son premier directeur, H. Farjas, n'a-t-il pas annoncé la couleur: "pour pouvoir étudier toutes les applications du radium, il faut en posséder des quantités plus grandes que celles que l'on a pu produire jusqu'à ce jour et, pour cela, trouver un mineraï exploitable de radium". Référence est faite au mineraï du Colorado qui est transporté à dos de mulet et revient à 200 000 francs le gramme pour justifier un appel à tous les Français: "On comprendra facilement que si la masse du public, touristes, ouvriers, petits et grands propriétaires, nous aide, nous devons arriver beaucoup plus vite et plus sûrement qu'une société quelque puissante qu'elle soit". Il n'empêche que si les sources d'approvisionnement peuvent se diversifier, les centres de production demeurent européens. Comme le demeure la littérature spécialisée. Dès juillet 1904, *Le Radium*, est repris par l'éditeur scientifique et médical parisien, Masson. Celui-ci le place sous le patronage d'un Comité de Direction international au premier rang duquel figurent Becquerel, les Curie et Rutherford. Dès lors la revue devient moins anecdotique et nettement plus scientifique.

Tout est à présent en place pour que la production industrielle du radium devienne une réalité.

En France, Henri de Rothschild, "médecin et mécène" (21), prend l'initiative de la création d'une usine dans le cadre de la Société des Traitements chimiques installée à Saint-Denis (22). En

20. Sur ce point, E. Curie, pp.165-166.

21. Goldschmidt, Pionniers, p.56. Il est vrai que Rothschild soutiendra de manière importante la Fondation Curie créée au lendemain de la Première Guerre mondiale (Reid, p.244).

22. C'est vraisemblablement à cette usine et à celle d'Armet de Lisle que se réfère Landa (p.159), lorsqu'il parle de "two plants near Paris". Il semble en outre que ce soit à l'entreprise de Dannes qu'il se réfère lorsqu'il évoque le mineraï de Cornouailles qui est

Autriche, le gouvernement fait construire une usine de traitement de l'uranium sur le site même de St Joachimstahl et celle-ci atteint, en 1910, une production totale de 13 grammes de radium; jusqu'en 1922, cette installation sera la plus productive d'Europe selon Landa (23). Si on se réfère à Goldschmidt (24), cette assertion est contestable.

D'une part la guerre aurait mis les concurrents à égalité (ils avaient d'autres soucis) et d'autre part, à la veille de celle-ci, "la production française de radium resta voisine de celle du gisement de Bohême". Goldschmidt estime "qu'en tout, près d'une vingtaine de grammes de radium avaient été isolés dans le monde" en 1914. Si on en croit Mineral Industry (25), la production totale de l'Europe pour l'année 1913 s'élèverait à 4 grammes répartis également entre la France et l'Autriche, cette dernière production n'étant pas exportable, ce qui confirme l'embargo déjà cité. On peut donc en conclure que le chiffre de vingt grammes pour l'ensemble du monde est quelque peu sous-estimé. D'un côté St Joachim seul devait avoir atteint les 15 grammes et de l'autre, si les Français avaient gardé le même niveau, nous serions plus près de 30 grammes que de 20. Mais il est vrai que, résultat de dix ans de travaux dans plusieurs pays, ces chiffres semblent dérisoires par rapport à ceux d'une usine comme celle d'Oolen qui ouvrira, moins de dix ans plus tard, avec une production régulière dépassant ce chiffre sur une seule année.

Quant au prix du radium, il n'a cessé de croître pendant cette période. Nous savons à quel prix Armet de Lisle l'annonçait, dès 1904, dans *Le Radium*. Ce prix de l'usine de Nogent va rester stable jusqu'au seuil de la guerre. Il contraste avec le prix donné par Goldschmidt (26), sans source, "vers" 1906, soit 750 000 francs-or (c'est presque le double du prix avancé par Armet de Lisle) et, en 1913, 160 000 dollars. Landa, de son côté (27), l'estime à 38 000 dollars en 1906 et à un chiffre proche de celui de Goldschmidt en

envoyé "to another plant near Paris"; nous connaissons par ailleurs les contacts entre Dannes et les entreprises britanniques (Fawns, pp.54ss.).

23. Pp.158-159.

24. Pionniers, p.57.

25. 1913, p.660.

26. Pionniers, p.57.

27. Tableau de la p.163.

1913. Le chiffre proposé par Landa pour 1906 représente le double du prix demandé par Armet avec un dollar cotant aux environs de cinq francs selon ses propres estimations. L'Encyclopedia britannica, au verbo Radium, avance, de son côté, le prix de 80 000 dollars en 1912, ce qui contraste fortement avec les autres estimations.

C'est dire à suffisance que les sources ne sont pas claires et n'apportent qu'une conclusion certaine: l'accord des spécialistes sur la hausse considérable de valeur du radium pendant cette période, même si elle est contredite par la stabilité des prix qu'offre la France. Or celle-ci n'a qu'un rival véritable sur le marché mondial pendant la période: l'Autriche. Le contraste entre l'augmentation régulière des prix et l'augmentation certaine de la production ne semble avoir qu'une explication: l'insuffisance de celle-ci qui ne parvient pas à faire face à une demande sans cesse croissante. Dès lors la demande persiste à l'emporter sur l'offre et les prix ne peuvent que monter.

En effet si d'autres producteurs entrent en scène, par exemple en Australie, en Grande-Bretagne, en Russie ou en Suède (28), aucun d'entre eux ne semble susceptible de présenter une concurrence sérieuse pour les Autrichiens ou les Français. Les données statistiques les plus fréquemment citées, quinze ans plus tard, font état d'une production, depuis le début de la production industrielle du radium, d'un gramme en Australie, de quatre grammes en Grande-Bretagne (et encore ce chiffre doit-il être revu à la baisse, puisqu'il s'agit de la production au départ du mineraï de Cornouailles dont nous savons qu'une partie était traitée en France) et de six grammes en Russie (encore que l'on ne distingue pas dans le document entre production pré-, la seule qui nous intéresse pour cette période, et postrévolutionnaire) (29).

Lorsqu'on fait le bilan des années 1904 à 1913 et qu'on le compare à celui des années 1913 à 1922, force est bien de constater que l'adjectif industriel appliqué à la production du radium ne prend son véritable sens qu'en 1913 lorsque les Américains entrent dans l'arène.

28. Landa, p.159.

29. Committee. Les chiffres cités proviennent d'une publication de l'U.S. Bureau of Mines dont les chiffres sont souvent les seuls disponibles et, il est vrai, considérés comme relativement fiables.

Des Etats-Unis, il est cependant question dès 1903. Cette année, des Américains ont pris contact avec Pierre Curie; c'est à cette occasion que se pose au couple le dilemme argent-science et qu'il le résout en faveur de la seconde branche (30). Pierre répond donc "de manière complète" aux Américains de Buffalo. Mais ce n'est pas avant 1906 (31) que ceux-ci s'engagent dans la production industrielle de radium; sans doute ont-ils préféré tirer parti de l'expérience des usines françaises où viennent leurs techniciens à l'occasion du traitement par celles-ci de matière première en provenance de leur pays (32). L'expérience ne se clôture pas moins par un échec.

En 1910 est créée la Standard Chemical Company, mais ce n'est pas avant 1913 que celle-ci commence à produire et à raffiner dans ses usines de Pennsylvanie au départ de carnotite de l'Ouest américain. Ce minerai, dont la teneur en uranium est relativement faible, présente, encore que le point soit controversé, l'avantage de pouvoir être traité plus facilement et économiquement que la pechblende. La Standard Chemical devient, pour le domaine et pour toute la période qui nous occupent, la plus grosse entreprise des Etats-Unis; à côté d'elle, que ce soit dans la production ou la vente, une dizaine d'autres, dont il n'en reste que cinq en activité en 1923, tenteront l'aventure (33). Il n'empêche que les Etats-Unis deviennent alors les premiers producteurs de radium du monde. Toutefois, et ceci marque une nette différence entre cette période et la suivante, ils ne tuent pas la concurrence comme le fera l'Union minière.

Les prix continuent à monter entre 1913 et le début de la Première Guerre mondiale; ils s'envolent même lorsqu'il apparaît que le radium peut servir aux usines d'armement. C'est de ce moment que daterait vraisemblablement le sommet du prix jamais atteint dans l'histoire du radium: 180 000 dollars le gramme (34). Mais ce n'est sans doute là qu'un accident pour lequel je n'ai pu

30. E. Curie, pp.165-166.

31. L'essentiel des données qui suivent sont empruntées à Landa.

32. Goldschmidt, Pionniers, p.57.

33. Bishop, p.341.

34. Landa (p.154) parle de près de 180 000 dollars; Goldschmidt (Pionniers, p.58) de 160 000 dollars et l'Encyclopédia britannica (verbo Radium) situe le sommet à 135 000 dollars en 1918.

d'ailleurs trouver aucune source primaire. Le tableau présenté par Landa (35) situe le prix "normal" du radium à l'époque aux alentours de 120 000 dollars et le Minerals Yearbook de 1937 estime le prix moyen du radium pendant la Première Guerre entre 125 000 et 135 000 dollars (36). Ce chiffre correspond à celui avancé par Bishop qui estime le prix total du radium entre 1913 et 1922 à vingt millions de dollars pour 150 grammes produits aux Etats-Unis. Il est repris par l'Encyclopédia britannica pour l'année 1915 et par Goldschmidt pour l'année 1920 (37).

Quant à la production américaine pendant cette période, elle est connue avec une relative précision. Les statistiques déjà citées (38) l'établissent à 250 grammes en 1926. Bishop cite un chiffre de 150 grammes en 1923 (39) et Goldschmidt (40) se situe dans une moyenne prudente avec une estimation d'"environ 200 grammes". Celle-ci, aussi insatisfaisante soit-elle dans son approximation, semble correspondre à une réalité puisqu'en tout état de cause, le chiffre de 250 grammes avancé par la commission britannique inclut TOUT le radium produit AU DEPART des Etats-Unis et donc également celui produit en France à partir de minerais de pechblende ou de carnotite américains.

Par comparaison et toujours avec autant d'approximation, on peut se faire une idée de la prééminence américaine en reprenant le tableau global fourni par les Britanniques en 1926 (41). Le total du radium produit dans le monde y est estimé à 506 grammes, dont près de la moitié en provenance des Etats-Unis (nous avons vu ce qu'il faut penser de ce chiffre), 180 en provenance du Congo belge (au moment de l'établissement de la statistique nous sommes déjà dans la période suivante), 42 (soit moins de 10%) en provenance de Tchécoslovaquie (il s'agit de la production de St Joachimstahl, rebaptisé Jachymov), 15 grammes en provenance du Portugal et 8 en provenance de Madagascar; les chiffres australiens, britanniques ou russes ont déjà été cités et sont dérisoires. Ces données sont

35. P.163.

36. P.768.

37. VERBO Radium et Pionniers, p.57.

38. Supra, note 31.

39. P.341.

40. Pionniers, p.57.

41. Supra note 31.

éloquentes et traduisent parfaitement la domination américaine entre 1913 et 1926.

Les Tchèques ont, au lendemain de la guerre, mis leur radium sur le marché au prix de 105 000 dollars le gramme, forçant par là-même les producteurs américains à descendre le leur à 85 000 dollars en 1922 (42). A ce moment, il ne reste aux Etats-Unis que deux usines de production de radium, celles de la Standard Chemical et de la Radium Company of Colorado, et trois en Europe: Jachymov et les deux usines françaises (43). Aucun des cinq ne prévoit ce qui va survenir à la fin de l'année 1922.

A l'époque, Marie Curie, qui, en raison de ses convictions éthiques sur le rôle de la science, n'a pas fait breveter son procédé de production du radium, dispose en tout et pour tout, à l'Institut du Radium, d'un peu plus d'un gramme de radium, servant entièrement à la préparation de tubes pour les traitements médicaux. Elle-même n'a qu'une ambition: pouvoir disposer d'un gramme supplémentaire de l'élément pour pouvoir poursuivre ses travaux. Recevant Marie Meloney, directrice d'un périodique américain, *The Delineator*, elle lui fera part de ce voeu. Celle-ci, touchée par le dénuement de cette femme qu'elle dit "vénérer" depuis vingt ans, met en route une véritable souscription nationale et féminine destinée à rassembler les 100 000 dollars nécessaires. C'est chose faite en 1921 lorsque Marie se rend aux Etats-Unis; elle est accueillie par le président Harding et reçoit de ses mains un gramme de radium, don des femmes américaines. Nous sommes en avril 1921 (44). Trois semaines plus tôt, les laboratoires de l'Union minière du Haut-Katanga à Elisabethville ont terminé leurs premières analyses complètes du mineraï extrait de la mine de Shinkolobwe.

42. Documents préparatoires aux monographies préparées pour le cinquantenaire de l'Union minière du Haut-Katanga (A.G.R., AD 300). Cette source confirme la valeur fournie pour l'époque dans le graphique de Landa (p.163).

43. A.G.R., 527, du 6 novembre 1922.

44. E. Curie, pp.257-259 et Reid, pp.242-256.(s3t12vpsb10H)

PREMIERE PERIODE: Les origines (1913-1922)

Le 22 janvier 1913, un prospecteur trouve dans la mine de Luiswishi, à une quinzaine de kilomètres d'Elisabethville un minéral qu'il ne connaît pas; le minéral est identifié sur place par Van der Maelen, chef-chimiste de l'Union minière. Puis, des deux cents kilos qui sont extraits de la mine, une quinzaine sont envoyés à Bruxelles (1). L'analyse, effectuée à l'Institut Meurice, le 7 mars 1913, par l'un des premiers administrateurs délégués de l'Union minière, futur professeur à l'université de Liège, H. Buttgenbach, confirme celle réalisée sur place par Van der Maelen: son contenu principal est identifié comme étant un oxyde d'uranium à la teneur particulièrement riche; il n'y a donc pas de doute que du minéral d'uranium a été découvert au Congo dès 1913 au contraire de ce qu'écrit Coolsaet lorsqu'il date la découverte de 1915 (2). Mais, si l'uranium congolais est bien découvert en 1913, il ne l'est ni à Shinkolobwe, ni par Sharp, ni à l'occasion d'une mission de prospection comme semble le penser Gillon (3); j'aurai l'occasion d'y revenir. On ne sait pourquoi la société ne s'intéressa point immédiatement à ce premier gisement d'uranium. Difficultés d'exploitation, manque d'étendue, priorité donnée à l'époque au cuivre, et d'autres raisons sans doute sont susceptibles d'expliquer le désintérêt pour le gisement de Luiswishi.

Il faut donc attendre le 10 avril 1915, alors que tous les efforts de la société sont concentrés sur la production du cuivre dans le cadre d'un premier "effort de guerre", pour qu'un autre prospecteur, dont l'histoire a retenu le nom cette fois, le major R.R. Sharp (D.S.O., M.B.E., M.C.), mette à jour dans un gisement plus éloigné de la capitale du cuivre, celui de Shinkolobwe, de

1. L'essentiel de l'histoire de l'Union minière du Haut-Katanga est emprunté, sauf indications contraires, à deux publications: d'une part la plaquette Les minéraux et de l'autre Union minière du Haut-Katanga 1906-1956.

2. P.93.

3. Ce sont là trois points sur lesquels l'étude Gillon innove incontestablement.

nouveaux minérais radioactifs. Responsable de la délimitation des concessions de l'Union minière au Katanga, Sharp allait rejoindre l'Europe en guerre pour s'engager dans l'armée britannique et

la relève lorsque, ce 10 avril, "soudain quelque chose de jaune accrocha mon regard. Ce n'était qu'une lourde pierre que j'examinai négligemment. Cependant mon intérêt fut éveillé par son poids, signe sûr, pour un vieux prospecteur, de la présence de minéral. Il me semblait en avoir vu de pareilles dans la mine de Luiswishi, où l'on avait trouvé une poche d'uranium radio-actif. ...On se mit à l'ouvrage avec pics et pelles et l'on put établir l'existence d'un filon qui suivait la crête de la colline. ...Le gîte fut abonné sous le nom de Shinkolobwe" (4); une légende était née.

Quelques jours plus tard le minéral qu'il contenait était identifié par E. Roger, ingénieur métallurgiste à l'Union minière (5); il ne fallut donc pas attendre 1917 pour que du Trieu de Terdonck l'identifie, comme semble l'indiquer Gillon (6). Sans doute pourra-t-on dire que, tous comptes faits, devant l'Histoire, deux écarts successifs de deux ans ne représentent rien. Peut-être; mais tant qu'à écrire l'histoire et à citer une année, autant ne pas se tromper. En outre, si le gisement de Luiswishi avait été exploitable (ce qu'il n'était pas), l'Union minière serait peut-être entrée dans le champ de la production d'uranium près de dix ans plus tôt qu'elle ne le fit et bien des choses auraient pu être différentes si on songe au conflit mondial qui suivit immédiatement et à ses conséquences pour la Belgique.

De même une identification "formelle" (on se demande ce que veut dire en l'occurrence cet adjectif s'il n'a pas d'autres fonctions que de masquer l'imprécision) du minéral qui aurait lieu en 1917 se situerait dans un contexte différent de celui de 1915.

Ces problèmes de dates (qui n'ont peut-être qu'un intérêt limité, mais présentent néanmoins une certaine importance pour les historiens) m'encouragent par ailleurs à essayer de fournir au lecteur quelques précisions chronologiques en rapport avec l'histoire de l'uranium congolais; aussi longtemps que l'on estime pouvoir se passer des dates peu importe, mais dès lors qu'on les utilise autant qu'elles soient aussi correctes que possible. L'Union minière ne s'est

4. Sharp, pp.133-134.

5. Les minérais, p.24.

6. P.559.

"installée" (7) (si l'on peut dire) au Katanga qu'en 1907, et encore. La société a été constituée le 28 octobre 1906 à Bruxelles, mais ses deux premiers employés ne sont arrivés sur place qu'en juillet 1907, quatre employés supplémentaires arrivant à la fin de l'année (8). Qui plus est, c'est très rapidement et, en tout cas avant 1910 que que l'on commença à extraire le cuivre, puisqu'en mars 1909 la société mettait sur le marché la première production de Kolwezi (9). Enfin il n'est évidemment pas question de commencer en 1910 à extraire le cobalt. Ce n'est pas avant la fin de l'année 1920 que l'on se préoccupe "de tirer profit du cobalt contenu dans les minerais et dans le cuivre" (10). Les premières tonnes de mineraï cobaltifère quittent le Katanga en 1921; il s'agit de 229 tonnes, total de l'année, remises à Oolen "aux fins d'expérience" (11). Il est vrai par ailleurs que ce penchant à l'approximation inavouée n'est pas le seul fait de Gillon. Ainsi Helmreich (12) donne-t-il l'impression que l'Union minière n'est active en ce qui concerne "la découverte et le développement" des métaux non ferreux dans le Haut- Katanga que dans les années Trente.

La localisation géographique des sites d'extraction de l'uranium entre le XVIII^e siècle (exploitation de Joachimsthal) et 1913 (première identification de l'uranium katangais) pose aussi problème. L'année même de la première découverte de celui-ci, S. Fawns publie son Radium, Its Production and Uses, dans lequel il inventorie, outre le Colorado et le Canada [qui sont seuls cités par Gillon (13)] et dans l'ordre alphabétique, l'Australie, la France, la Grande-Bretagne, le Portugal et l'Utah, en tant que lieux de production d'uranium. D'autre part, dans un article récent, E.R. Landa fait état de gisements, à la même époque, à Ceylan, au Japon, en Norvège, en Suède et au Turkestan. Sans doute la production de ces gisements est-elle mince, mais il faut quand même signaler que nombre d'entre eux approvisionnent la première

7. L'expression est de Gillon (*ibidem*).

8. Union minière du Haut-Katanga -Evolution des techniques et des activités sociales (p.279), qui contredit Gillon (*ibidem*).

9. A.G.R., 527, du 29 mars 1909, qui contredit Gillon (*ibidem*).

10. *Idem*, du 31 janvier 1921, qui contredit Gillon (*ibidem*).

11. *Idem*, du 30 janvier 1922.

12. *Gathering Rare Ores*, p.6.

13. P.559.

usine de production industrielle du radium, celle d'Armet de Lisle à Paris (14). Mais revenons au Katanga et à l'uranium congolais.

L'effort de guerre de l'Union minière durant la Première Guerre mondiale l'empêcha de s'intéresser immédiatement à la découverte de Sharp. Si on en croit celui-ci, bien que "sur le poteau-signal de Shinkolobwe, le mot "radium" fut inscrit en lettres de six pouces", le gisement ne fut jamais enregistré auprès du pouvoir concédant, le Comité spécial du Katanga, avant que lui-même ne se fût aperçu de l'oubli en 1919 (15). Le gisement ne fut ainsi mis en valeur que dans l'immédiat après-guerre. 1921 constitue de ce point de vue une année cruciale. E. Sengier a tenu à le préciser lorsqu'il fut fait, pour la première fois, publiquement état de l'uranium katangais (16). Au cours d'un déplacement en Afrique, c'est lui qui aurait fait activer la prospection du site de Shinkolobwe et, le 31 mars 1921, les laboratoires locaux de la société, placés sous la direction du chef du service géologique, R. du Trieu de Terdonck, lui fournissaient les premières analyses complètes du minerai. Comme on le voit, du Trieu joue bien un rôle dans notre histoire mais quatre années plus tard que ne le donne à penser Gillon. Dès ce moment la décision était prise. On irait de l'avant et on produirait, en Belgique, du radium au départ de l'uranium congolais. Très rapidement les travaux de découverte de la mine sont entrepris. Le 5 décembre un premier lot de douze tonnes de minerai arrive à Anvers. Encore fallait-il pouvoir le traiter industriellement.

C'est ici qu'intervient la Société générale métallurgique de Hoboken. Celle-ci a, à ce moment, tout juste trente mois d'âge. Elle a été créée le 23 juillet 1919 afin de fournir à la Belgique une entreprise, jusqu'alors inexistante, qui soit capable de traiter les métaux non ferreux en provenance du Congo ou ...d'ailleurs. Au cours du dernier trimestre de 1921, son directeur général, P. Leemans, est chargé par l'Union minière de mettre en place à Oolen, dans la Campine anversoise, une usine devant permettre la production industrielle de radium. Les principes sont connus: ce sont ceux développés dans sa thèse par Marie Curie, mis au point pour une production semi-industrielle par André Debierne et perfectionnés par E. Armet de Lisle à Nogent. Selon Landa, la Standard Chemical Company et la Radium Company of Colorado

14. Landa, pp.154-163.

15. Pp.134 et 150.

16. Les minerais, p.24.

auraient contribué par leur know-how à la mise au point de l'usine d'Oolen; il n'est pas question de pareille intervention dans les documents de l'Union minière, mais, au contraire, du fait que ces deux sociétés, contactées pour traiter l'uranium congolais "cherchèrent à abuser de la situation spéciale où les plaçait ce monopole de fait"; d'où la décision de construire Oolen (17); il n'est pas davantage question dans les documents de l'Union minière de l'apport technique d'Armet de Lisle au dernier stade de la distillation fractionnée. Référence est seulement faite aux travaux de Marie et Pierre Curie et de A. Debierne et aussi à une étude soignée des réalisations existantes que ce soit à l'Institut du Radium de Vienne, au Collège de France, à Gif et à Guarda au Portugal (18). La référence à Gif permet de croire que les travaux de Dannes intéressaient également l'Union minière.

Lorsque le problème est abordé, pour la première fois, au conseil d'administration de la société, le 6 novembre 1922 (19), celui-ci constate le virtuel monopole de fait des Américains devant la "capacité trop réduite" des trois usines européennes existantes. D'où, après examen *in situ* de diverses réalisations européennes et un investissement de 3 974 306,89 francs (20), la mise en production du radium belge et l'étalement devant la concurrence américaine de la qualité exceptionnelle du minerai de Shinkolobwe et du potentiel industriel de l'usine d'Oolen. Avant même que le premier milligramme de radium belge soit mis sur le marché, c'est la capitulation immédiate en rase campagne. La Standard Chemical et la Radium Company of Colorado acceptent l'une et l'autre d'acheter ferme à l'Union minière, la première 9 et la seconde 6 grammes par an du radium produit à Oolen; comme le constate le conseil d'administration, au cours de cette même réunion du 6 novembre 1922, "la formule adoptée donnera pratiquement à l'Union minière le contrôle de cet important marché"; il s'agit du marché américain qui absorbe à ce moment 80% du radium produit dans le monde. En outre, l'effet psychologique sur la concurrence est tel que

17. Landa, p.161. En sens contraire, A.G.R., 527, du 6 novembre 1922. Celui-ci contredit par ailleurs le mémorial de la Compagnie générale métallurgique de Hoboken (1908-1958) (Bruxelles Cuypers 1957, p.70) qui situe les premiers contacts avec les sociétés américaines après la mise en production du radium.

18. A.G.R., 527, du 6 novembre 1922.

19. Ibidem.

20. Idem, du 26 mars 1923.

l'Union minière pourra se permettre de vendre son radium en 1923 au prix de 85 000 dollars, soit le dernier prix atteint par les Américains dans leur compétition avec Jachymov.

Si on examine les phases du processus industriel, tel que le décrit P. Leemans (21), on est frappé par son identité avec le schéma du procédé par dissolution indirecte que présente, encore aujourd'hui, E.R. Landa (22). Si on les compare l'un et l'autre avec les travaux, publiés à l'époque (23), de Marie Curie, la similitude est également frappante.

Au premier stade de la procédure, on trouve:

- la mouture du mineraï;
- diverses attaques et traitements aboutissant notamment à la séparation rapide de l'oxyde d'uranium et d'autres éléments comme le fer, le cuivre, l'acide phosphorique, le plomb, le calcium et l'acide sulfurique;
- une attaque finale à l'acide chlorhydrique qui met le radium en solution (jusqu'alors il est resté sous forme solide) avant de la précipiter sous forme de sulfates de baryum et de radium.

A ce moment, le second stade de la procédure de préparation du radium peut commencer. Elle transforme les sulfates en carbonates, puis en chlorures.

Intervient alors la troisième phase, celle de la cristallisation fractionnée aboutissant au chlorure de radium.

Mais il est clair qu'entre un schéma théorique et sa mise en œuvre industrielle, la distance est grande. La très riche teneur du mineraï en provenance de Shinkolobwe était en effet négativement compensée par sa complexité. A l'exception de la carnotite, toutes les variétés exploitées de l'oxyde d'uranium s'y retrouvaient. De plus le gisement était loin d'être homogène au niveau des produits d'altération superficielle. L'initiative laissée à P. Leemans était donc à la fois exaltante et périlleuse. Comme il l'a dit lui-même, sa mission était simple: "Voici un mineraï nouveau et complexe,

21. Les minerais, pp.15-16.

22. P.158.

23. M. Curie, pp.153-161.

extrayez-en la matière utile, faites bien et faites vite"(24). Ceci ne veut pas dire, nous l'avons vu, que l'on n'ait pas tiré parti des expériences étrangères avant de déposer des brevets destinés à garantir le procédé belge (25).

Afin de mieux rencontrer le défi (et aussi peut-être pour assurer un maximum de discréetion à une entreprise qui doit frapper les esprits lorsqu'elle sera connue), il est décidé de rester, dans toute la mesure du possible, maître de l'ouvrage. Tout l'outillage, à l'exception des pièces spéciales, est construit dans les ateliers de la Générale métallurgique à Hoboken. Les travaux commencent au début mars 1922 lorsque le procédé de fabrication est décidé. Le 8 juillet, la première unité de l'installation d'Oolen est mise en marche. Le 15 décembre, les premiers grammes de radium en sortaient; ceci vaudra au personnel de Hoboken une gratification exceptionnelle de l'ordre de 200 000 francs (26). Peu importe que l'outil de production ainsi mis en place soit décrit par des concurrents américains comme "ressemblant davantage à une belle cuisine qu'à une réelle usine métallurgique" (27); le prix, que nous connaissons déjà, de cette "cuisine" apparaîtra au bilan dans la rubrique du capital immobilisé (28). Moins de dix ans plus tard, le radium aura rapporté à l'Union minière une somme avoisinant les 600 millions de francs belges, dont 20% (sur les bénéfices nets de la vente) constituaient forfaitairement son coût de fabrication en vertu de l'accord de base conclu avec la Métallurgique (29). Le choix de ce mode de rémunération de la production est dicté par la complexité du processus de production du radium depuis son extraction et par l'absence de bases de comparaison. Sans vouloir être inopportunément chauvin, lorsqu'on connaît les difficultés rencontrées, avant les Belges, par les Américains et, après eux, par les Canadiens, la construction de l'usine d'Oolen, sa mise en service et la production, en moins d'un an, des premiers milligrammes de radium belge constituent une prouesse technique dont une grande partie du mérite revient à P. Leemans, directeur de la Société générale métallurgique d'Hoboken (30). Sans doute sans le minerai

24. Les minerais de radium, p.13.

25. A.G.R., 527, du 6 novembre 1922.

26. Idem, du 6 décembre 1922.

27. Landa, p.161.

28. A.G.R., 527, du 23 mars 1923.

29. Idem, du 6 novembre 1922.

30. Ibidem, qui expose en détail les divers aspects de l'entreprise.

extrait par l'Union minière, jamais l'usine n'aurait-elle existé; mais sans P. Leemans et son équipe, jamais le radium belge n'aurait été ce qu'il a été.

A l'automne 1922 l'Union minière est donc prête sur le plan technique. Mais elle sait qu'il ne suffit pas de fabriquer le produit; il faut également le vendre. Le 25 septembre 1922, le conseil d'administration (31) constate que "l'écoulement du radium a été l'objet de très sérieux soucis". Certes, en mars 1922, on pouvait penser qu'il se vendait entre 800 000 et 1 000 000 de francs le gramme (au cours moyen du dollar cette année, cela ferait entre 60 000 et 76 000 dollars le gramme alors que le prix auquel étaient parvenus les Américains dans leur concurrence avec Jachymov approchait les 85 000 dollars le gramme) et qu'il suffisait de produire pour vendre. L'Union minière s'est cependant rendu compte que l'écoulement du radium est la phase la plus onéreuse du processus (après l'extraction du minerai et sa transformation en radium). Le conditionnement du produit est particulièrement onéreux, d'autant plus qu'il faut tenir compte "des caprices journaliers des médecins" (32). D'où l'élaboration d'une véritable stratégie de lancement du produit dans laquelle trois éléments apparaissent comme également importants.

Le premier tient dans l'effet de surprise et les circonstances de l'annonce de l'entrée des Belges sur le marché. Le 13 novembre 1922, en présence du roi Albert et à l'occasion de la Manifestation coloniale se déroulant au musée de Tervueren dans le cadre des journées commémoratives du 50ème anniversaire de l'Union des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de l'Université catholique de Louvain, Clérin, chef du service des Laboratoires à la Métallurgique, P. Leemans, son directeur général (Gillon oublie, inexplicablement, les communications de ces deux personnages-clefs de l'entreprise belge) et E. Sengier, représentant le conseil d'administration de l'Union minière, font découvrir au souverain et au pays "les minerais de radium du Katanga (Congo belge) et leur traitement en Belgique". Outre le texte d'E. Sengier, dont il a déjà été question, les communications des deux autres orateurs se présentent d'une manière au moins aussi intéressante pour ceux des membres de la classe des Sciences techniques de notre Compagnie qui s'intéressent à l'uranium du Congo belge; elles traitent

31. A.G.R., 527.

32. Ibidem.

respectivement des thèmes: "Radioactivité et Eléments radioactifs" d'une part, "Le traitement du radium en Belgique et ses usages - L'usine d'Oolen" de l'autre (33).

Jusqu'en novembre 1922, le secret avait été relativement bien gardé. Certes le *Times*, toujours bien informé, annonçait le 29 août 1921 qu'une mission avait quitté Bruxelles à destination du Katanga afin d'étudier l'importance des récentes découvertes de radium au Katanga. Comme nous le savons, à ce moment, les douze premières tonnes de minerai sont vraisemblablement sur le départ pour Anvers. Mais il est vrai qu'il n'est pas question de cette mission qui part pour le Katanga dans la presse belge de l'époque. Celle-ci ne semble se faire l'écho de ce qui se prépare que le 26 octobre 1922, soit un peu moins de trois semaines avant l'annonce officielle. Pierre Daye, en mission de reportage au Congo pour le *Soir*, publie, à cette date, une chronique "katangaise" datée du mois d'août. Il y écrit: "Enfin, suprême richesse autour de laquelle on fait quelque mystère: l'uranium et le radium. Les Belges pourraient être bientôt les plus gros producteurs de radium du monde ... J'ai promis - et l'on comprendra pourquoi - de n'être point indiscret à ce sujet". Et, après avoir donné l'essentiel des nouvelles qui seront révélées devant le Roi quelques semaines plus tard: "Je crois que soixante-douze tonnes de minerai ont été importées en 1921". Deux points, l'un de fond, l'autre de forme retiennent l'attention dans ce texte du journaliste.

D'une part l'écart entre le tonnage de minerai cité par lui et les chiffres connus par les documents de l'Union minière; remarquons toutefois que ceux-ci ne se réfèrent qu'à un "premier envoi". De plus la statistique commerciale du Congo belge nous fournit une troisième donnée, intermédiaire entre les deux précédentes. En 1921, la rubrique "autres minerais" de cette statistique [il n'y a à ce moment pas encore (et pour cause) de rubrique "uranium" dans la statistique] connaît un bond spectaculaire, passant de quelque deux cents kilos en 1920 à plus de 57 tonnes en 1921, toutes originaires du Katanga. On peut donc penser que ce dernier chiffre représente, à quelques centaines de kilos près, les exportations de minerai uranifère.

D'autre part, l'usage du verbe "importer" par Pierre Daye est révélateur de la fiction journalistique qui consiste à localiser au

Katanga et à dater d'août une chronique écrite en fait après son retour en Belgique. Il est en effet évident que les quelque 72 tonnes n'ont pas été importées au Katanga d'où il est supposé écrire.

L'annonce du 13 novembre suscitera dans la presse belge divers commentaires. Parmi ceux-ci épinglons celui du Soir qui prévoit que "ce sera pour elle (la Belgique) un nouveau fleuron de gloire immortelle" (34). Dès ce moment la Belgique et le Congo belge prennent place dans le véritable "monde du radium" qui existe à l'époque. Le 24 janvier, les chiffres de production sont révélés par le Times, clairement dans une stratégie visant à exposer la puissance de l'Union minière sur le marché, et le même journal consacre, le 21 mars, une colonne à l'usine d'Oolen. Ce sont les premiers pas d'une véritable stratégie commerciale.

Deuxième étape: développer, sinon créer le besoin. La Radium Company of Colorado accepte de collaborer avec l'Union minière pour mettre sur pied un organisme "dont le rôle principal sera l'éducation des médecins et de leurs clients" à travers des agences installées dans divers pays. En effet le conseil avait constaté précédemment que la vente du radium risquait d'être, pour une société tout à fait nouvelle sur un marché dont elle ignorait tout "un assez gros souci". Dès janvier 1923, le directeur de la nouvelle division de l'Union minière qui sera bientôt connue sous le nom de "Radium belge", G. Lechien, est dans le Colorado pour y étudier l'organisation de la société européenne de vente et de distribution (35). Cette société, au capital de 5 millions de francs sera créée au début 1923; l'Union minière en souscrit 60%, la Radium Company of Colorado 40% et les dix administrateurs sont répartis en proportion du capital (36). L'Union minière a ainsi "compensé" l'éviction du marché du plus faible des compétiteurs américains. Le Radium belge sera opérationnel le 1er juillet 1923 (37). Une campagne de "promotion" est en outre engagée en Belgique dans les universités sous le très respectable couvert de la Fondation universitaire et d'Emile Francqui qui combine très heureusement ses activités au plan économique, politique et scientifique; enfin le

34. Le Soir, du 15 novembre 1922, p.2; où figure également le compte rendu de la manifestation de Tervueren.

35. A.G.R., 527, du 15 janvier 1923.

36. Idem, du 19 février 1923.

37. Idem, du 9 juillet 1923.

prix du gramme de radium est ramené, dès janvier 1923, à 70 000 dollars pour les médecins et les particuliers (38).

Troisième étape: mettre dans son jeu cet atout essentiel qu'est Marie Curie.

La rencontre entre le double Prix Nobel et l'Union minière s'est peut-être produite bien avant les premiers jours de 1923, mais par personnes interposées. En effet le dossier de l'Union minière à l'Institut du Radium s'ouvre par une pièce, le certificat n° 2067, daté du 22 juin 1922. Il concerne le dosage par rayonnement gamma d'un tube de verre (longueur 20,2 mm, diamètre 2,05 mm, poids 0,0990 g contenant 1,97 mg de bromure de radium hydraté ($\text{RaBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) et 1,05 mg de radium élément. Il a été fourni par la Société de Traitements chimiques, qui n'est pas un producteur de radium, mais qui agit en l'occurrence pour le compte de l'Union minière, désireuse de faire étailler officiellement le premier résultat de ses travaux (39); un étalonnage complémentaire semble avoir été effectué aux Etats-Unis le 14 juillet 1922 (40).

Quoi qu'il en soit, le 4 janvier 1923, P. Leemans, directeur général de la Métallurgique d'Hoboken écrit à Marie Curie (41), pour introduire E. Sengier, représentant du Conseil d'administration de l'Union minière, "société avec laquelle nous sommes très intimement liés" et qui "est propriétaire du mineraï d'Uranium du Congo et du Radium que nous fabriquons pour son compte dans notre usine d'Oolen". E. Sengier souhaite exposer à Marie Curie "les mesures qui viennent d'être prises en Belgique en vue de la mise à la disposition d'une commission composée d'hommes de science, de 5 grammes de Radium élément qui doivent servir aux études théoriques et au traitement des classes peu aisées et des indigents"; en fait, dès la fin novembre 1922, la presse annonçait l'ouverture, par la Croix rouge de Belgique, à la place Brugmann, d'un institut de traitement du cancer par le radium placé sous la direction du

38. Idem, du 6 décembre 1922.

39. A.G.R., AD 299.

40. Ibidem.

41. Cette lettre figure dans un dossier Union minière dans les archives de l'Institut du Radium à Paris (en abrégé ci-dessous IR); celui-ci a pu être recoupé par un dossier obligéamment fourni par l'Union minière et concernant ses rapports avec l'Institut du Radium (en abrégé ci-dessous UMHK).

Dr. Bayet et destiné au premier chef à faire bénéficier les "indigents" des bienfaits de la radiothérapie (42).

Le seul fait que ce soit Leemans qui introduise Sengier laisse supposer que celui-là a déjà eu un contact avec Marie Curie. Lequel? Nous l'ignorons malheureusement. On peut seulement supposer qu'il relève de la certification par l'Institut du Radium des produits d'Oolen. Depuis 1912, en effet, existe un étalon international officiel en matière de charge radioactive; il est déposé au Bureau international des Poids et Mesures à Sévres et un étalon de réserve existe à Vienne à l'Institut für Radiumforschung. Un étalon secondaire existe à l'Institut du Radium à Paris dans le laboratoire de Marie. Il permet de délivrer les certificats de dosage de radium par rayonnement gamma, le rayonnement de chaque produit testé étant comparé à celui de l'étalon secondaire.

On ne sait rien de l'entretien entre Marie Curie et Edgar Sengier. Est-il venu, entre autres, l'inviter à visiter les installations d'Oolen qui lui doivent tant sur le plan de la technique de production? C'est fort possible. En tout cas, Marie Curie est à Oolen, le dimanche 18 mars 1923. Accompagnée du Dr. Regaud, "patron" de la section médicale de l'Institut du Radium, elle visite l'usine en compagnie d'E. Francqui (43). Selon Le Soir, le Dr. Regaud prononcera, à l'issue de la visite, quelques paroles "émouvantes"; elles sont aussi "empreintes d'optimisme", puisque "désormais la lutte contre le cancer pourra être menée sans arrêt et avec succès" (44). La veille, les visiteurs ont assisté à une réunion de la Commission du Radium créée par la Fondation universitaire et à un dîner offert en leur honneur par Francqui (45).

A ce moment, l'Union minière est prête à conquérir le marché mondial. Comme l'exprimait, quelques semaines plus tôt son président, Jean Jadot, en s'adressant au conseil d'administration lors de sa réunion du 15 janvier: "La Société a atteint le but humanitaire en faisant baisser le prix du Radium aux Etats-Unis au

42. Le Soir, 19 novembre 1922, à la suite d'une longue recension d'un ouvrage du Dr. Delattre sur la prévention du cancer. Sur le rôle, éminent, de A. Bayet en la matière, voir Dickstein-Bernard.

43. A.G.R., 527, du 26 mars 1923.

44. Le Soir, du 20 mars 1923, qui consacre deux demi-colonnes en première page à la visite de Oolen.

45. Archives U.L.B., dossier Radium belge (K).

point que les producteurs américains ont dû fermer leurs usines qui sont incapables de produire au prix fixé. Le prix auquel la Société pourra produire le Radium sera encore très (souligné dans le texte) rémunérateur" (46). Ces perspectives encouragent l'Union minière à demander au Comité spécial du Katanga une extension de sa concession à Shinkolobwe à concurrence de 40 000 hectares, moyennant paiement de 10% de la valeur du produit extrait (47). Le monopole belge est sur les rails deux mois après l'annonce surprise de sa prochaine mise en route faite par l'Union minière au Musée de Tervueren en présence du roi Albert le 13 novembre 1922.

46. A.G.R., 527.

47. Idem, du 23 janvier 1923.

DEUXIEME PERIODE: La conquête du marché (1923-1927)

Si, au début de l'année 1923, l'Union minière est en position de quasi-monopole sur le marché de l'uranium et a en outre mis au point et commencé à développer sa stratégie de conquête de celui-ci, elle va rapidement s'apercevoir, cependant, que tout ne coule pas de source sur le marché du seul sous-produit vraiment rentable de celui-ci, le radium. Comme l'aurait fréquemment dit Marie Curie (1), il est encore plus difficile de vendre le radium que de l'extraire du minerai qui le contient. L'enjeu, pour l'Union minière, est donc, et c'est logique, commercial, donc économique.

Examinons dans ce contexte les chiffres de vente de radium année par année entre 1923 et 1927 (2). Le tableau qui suit est clair:

TABLEAU 1 - VENTES DE RADIUM (1923-1927)

1923: 12,291 g	1924: 23,820 g	1925: 22,402 g
1926: 20,457 g	1927: 24,501 g	

Source: P.V. du conseil d'administration de l'U.M.H.K.

et il appelle plusieurs remarques:

1. Dans ces chiffres, il convient de prendre en compte la distinction entre ventes dans le monde et aux Etats-Unis. En vertu des contrats américains, 15 grammes y sont en principe, mais en principe seulement, vendus ferme annuellement. Comme on peut le constater, ce ne sera même pas le cas la première année. En outre, si la Standard Chemical parviendra à honorer ses engagements, il semble que la Radium Company of Colorado se trouvera

1. Goldschmidt, Pionniers, p.58.

2. Pour un récapitulatif de ces chiffres, voir les annexes.

rapidement hors du coup. En effet la moyenne des importations de radium aux Etats-Unis entre 1925 et 1929 s'élève à 9,83 grammes par an (3); nous sommes donc loin de la quantité garantie contractuellement et il semble que l'on reste avec une seule société honorant le minimum de ses obligations. Il est par ailleurs difficile de savoir jusqu'à quel moment les accords américains seront en vigueur.

2. Ces données montrent également clairement que l'importance attribuée par les dirigeants de l'Union minière au marché américain (ils l'estimaient à 80% du marché mondial) était surfaite. Dès la deuxième année de la mise sur le marché du radium belge, les efforts de la société en Europe et, faut-il le dire, le peu d'enthousiasme apparent de leurs correspondants américains, ont pour effet que le vieux continent absorbe régulièrement plus de la moitié du radium livré.

3. Nous ne possédons jusqu'à présent aucun chiffre annuel vraiment précis de la production de l'usine d'Oolen. Je ne crois que l'on puisse considérer comme fiables (encore qu'au niveau des ordres de grandeur ils ne soient parfois pas trop éloignés de la réalité) les chiffres fournis dans les rapports annuels sur l'administration du Congo belge. Ils donnent, pour 1923, 48 grammes, pour 1926 à 1928, respectivement 20, 27 et 40 grammes et, pour 1932 et 1933, 6 et, précision étonnante, 6,79 grammes. Ainsi d'une part ces statistiques sont incomplètes et d'autre part elles rendent compte d'une activité industrielle qui se déroule entièrement, sauf l'extraction et le premier tri du minerai de départ, en dehors de la colonie. De son côté, le rapport de la Société générale de Belgique pour 1930 donne des chiffres fort différents qui oscillent entre 20 grammes (pour 1923, 1925 et 1926) et 60 grammes (pour 1929 et 1930), le total de la production entre 1923 et 1930 s'élevant à 270 grammes. Ces chiffres soulèvent d'emblée la suspicion par leur "rondeur". Les données figurant dans les archives de l'Union minière suffisent à démontrer leur caractère fictif. En effet un chiffre global, relativement sûr puisqu'il est extrait des procès-verbaux du conseil d'administration de la société, existe pour la période 1922-1932 (4). Il établit la production totale à 487 grammes, soit une moyenne de 48 grammes par an. En outre, par

3. Tous les renseignements relatifs aux importations de radium aux Etats-Unis sont tirées du Minerals Yearbook.

4. A.G.R., 527, du 9 janvier 1933.

comparaison avec les chiffres fournis par le rapport de la Générale, il y a entre eux un écart de 207 grammes et il est évident qu'en 1931 et 1932 Oolen n'a pu produire deux cents grammes (en tenant compte des quelques grammes produits en 1922), ceci d'autant plus que la conjoncture des ventes ne justifie en aucune façon pareille expansion de la production. Enfin remarquons que le chiffre de 487 grammes dépasse nettement les premières estimations de 3 grammes de radium élément par mois et laisse, pour les premières années, un excédent certain par rapport aux ventes. Mais il faut tenir compte du radium loué ou prêté; tel est le cas du gramme donné à Marie Curie (5) ou encore du gramme "loué" à 30.000 francs par an aux universités belges, étant entendu que la société leur alloue simultanément un subside égal à 50% de ce loyer (6). A la fin octobre 1923, le conseil d'administration doit bien constater qu'"il est à prévoir que prochainement la production subira une certaine réduction en attendant l'écoulement du stock qui est assez important"(7). Ceci permet de considérer comme quelque peu exagéré le chiffre cité par Goldschmidt (8), estimant la production d'Oolen entre 50 et 100 grammes par an. Par contre l'estimation de Landa (9) se situe à un autre extrême lorsqu'il avance un chiffre de 326 grammes pour la période de 1922 à 1933.

4. Le souci que cause la faiblesse des ventes au conseil de la rue de la Montagne du Parc est d'autant plus grand que, dès les premiers mois de 1924, il apparaît que la Radium Company of Colorado ne peut honorer ses engagements d'achat ferme pour le marché américain, seule la Standard Chemical restant en piste sur celui-ci, mais apparemment sans faire d'efforts considérables pour dépasser le quota de 9 grammes contractuellement imposé en vertu des accords de 1922 (10).

5. Idem, du 30 avril 1923, qui prévoit le dépôt à Paris et le prélèvement sur celui-ci "des quantités dont elle [l'Union minière] aura besoin pour alimenter le marché français".

6. Idem, du 6 décembre 1922.

7. Idem, du 29 octobre 1923. Et aussi, le 31 mars 1924: "Le problème de la vente constitue toujours la principale préoccupation du Département du Radium".

8. Pionniers, p.58.

9. P.161.

10. Pendant toute l'année 1924, les résultats des ventes aux Etats-Unis fournis au conseil d'administration ne font état que de 750 mg par mois.

5. La difficulté sur le plan des ventes va conduire la société à ralentir ses importations de minerai et à fermer, de 1924 à 1928, la mine de Shinkolobwe. Si on ne dispose d'aucun chiffre sur la production exacte de celle-ci, on possède ceux des exportations de minerai au départ du Congo belge; ils sont éloquents surtout quand on les met en rapport avec ceux des ventes de radium repris dans le tableau 1 :

TABLEAU 2 - EXPORTATIONS DE MINERAI D'URANIUM
(1920-1927)

En tonnes métriques:

1920:	0,215	1921:	58,237	1922:	271,533
1923:	670,194	1924:	301,589	1925:	69,943
1926:	1,822	1927:	4,166		

Source: rapport annuel sur l'administration du Congo belge.

Ce tableau appelle les remarques suivantes:

1. Il n'existe pas, avant 1928, de rubrique douanière spéciale pour le minerai d'uranium. Celle-ci ne sera créée qu'en 1928 sous le n° 74bis.
2. L'accroissement soudain en 1921 (dont il a déjà été question), année de l'expédition des premières quantités significatives de minerai à Oolen, et le déclin tout aussi subit de 1926, déjà amorcé sérieusement en 1925, correspondent précisément aux années d'activité de Shinkolobwe.
3. Nous savons par ailleurs (11) que le premier minerai de Shinkolobwe est arrivé à Anvers le 5 décembre 1921 et qu'il s'agissait d'un chargement de 12 tonnes. Qu'en conséquence quelques dizaines de tonnes supplémentaires aient quitté la colonie avant la fin de l'année est possible, sinon vraisemblable.

11. Union minière du Haut-Katanga, p.68.

4. A défaut de trouver dans les archives de l'Union minière ou de la Société générale métallurgique d'Hoboken, voire dans celles des sociétés de transport ayant acheminé le mineraï, des indications plus précises, force est bien d'admettre que les quantités d'uranium exportées ne peuvent être déterminées avec précision, puisque celles-ci se confondent avec les "autres minérais".

5. En établissant, tout à fait arbitrairement, une moyenne annuelle des "autres minérais" par la division des extrêmes (1920 et 1926), on pourrait déduire du total 1921-1925 une quantité d'"autres minérais" égale à 5 095 tonnes de ceux-ci. Les exportations d'uranium s'élèveraient donc à 1 366,401 tonnes et donc à un ordre de grandeur de 1 350 tonnes de mineraï très riche.

La combinaison de ces divers éléments est parfaitement cohérente et s'explique par le fait que le marché ne répond pas aux attentes mises en lui. Avec une production potentielle de 3 grammes par mois, Oolen pouvait mettre en vente, entre 1923, 1924 et 1925, quelque 108 grammes de radium. Les ventes livrées par l'Union minière pendant ces trois années s'élèvent à 58,0937 grammes. La société met certes davantage de radium en circulation à travers des locations ou des dons divers; elle baisse également ses prix, les faisant passer de 85 000 dollars en 1923 à 75 000 pendant les deux années suivantes; ces prix, cités dans les archives de la société (12), permettent de redresser à la hausse le prix de 70 000 dollars admis, pour la même période, par l'ensemble des sources. Il n'en demeure pas moins que le ralentissement de la production est envisagé en octobre 1923 et en mars 1924 (13).

L'ensemble de ces données est également cohérent avec ce que nous pouvons savoir, indirectement, du mineraï de Shinkolobwe. Ce mineraï était d'une concentration exceptionnelle: la pechblende y aurait contenu "de l' U_3O_8 presque pur" (14). Cette affirmation mérite cependant d'être nuancée. Dès avril 1929 (15), la Métallurgique entame en effet des transformations de l'usine d'Oolen "ayant pour but de permettre le traitement du mineraï à teneur moyenne". L'âge du mineraï exceptionnel semble donc avoir

12. A.G.R., AD 300.

13. Idem, 527, des 29 octobre 1923 et 31 mars 1924.

14. Gillon, p.559.

15. A.G.R., 527, du 29 avril 1929.

duré quelques années et je serais tenté de dire au maximum trois ans. Il a en fait été produit pendant ce que j'appellerais la première période d'exploitation de Shinkolobwe, celle précédant la fermeture de la mine pour une durée de près de cinq ans à une date indéterminée en 1924 (16); cette première fermeture se situe bien, comme l'avance prudemment Gillon, "avant 1937" (17) et elle se reflète clairement dans les statistiques d'exportations du tableau 2.

Mais ces aléas n'empêchent pas l'Union minière d'asseoir, pendant cette période, sa domination sur le marché international du radium. Elle le fait au détriment immédiat de ceux qui dominaient le marché depuis 1913, les Américains, et, plus indirectement, au détriment des divers producteurs européens, qu'ils soient britanniques, français ou autrichiens (devenus tchèques après la Première guerre mondiale), pour ne citer que les principaux d'entre eux.

Les Américains, puisqu'ils sont les plus directement concernés, ne produisaient que depuis 1912-1913 et le faisaient au départ de la carnotite du Colorado et de l'Utah (18). Ecrire qu'"au début du XIX^e siècle [le lapsus calami est évident: c'est XX^e siècle qu'il faut lire] du radium fut extrait de la pechblende aux Etats-Unis" (19) est sans doute factuellement correct. Il est possible, et même certain, que du radium y fut extrait de la pechblende; en fait, selon la seule statistique trouvée, 83 grammes sur les 250 produits au total au départ de minerai américain en 1926 (20). Mais enchaîner en décrivant la nature de l'opération (j'y reviendrai) et le prix de vente de ses résultats, est totalement trompeur, pour ne pas dire fallacieux. L'opération "complexe et difficile" à laquelle Gillon se réfère, de même que le prix cité concernent l'une et l'autre du minerai de carnotite et non de pechblende.

En outre, des avis contradictoires (sur le fond desquels je me garderai bien de trancher) existent quant au caractère "complexe et difficile" du traitement de la carnotite; Goldschmidt (21) dit la

16. Rapport annuel, dans les statistiques des activités industrielles de la Colonie.

17. P.560.

18. Landa, pp.159ss.

19. Gillon, p.560.

20. Committee.

21. Pionniers, p.57.

carnotite "facile à extraire et à traiter chimiquement". De son côté, P. Leemans considère que la pechblende katangaise est d'une complexité qui "n'était pas de nature à réjouir" (22).

Reste le problème des prix du radium à l'époque. Selon Gillon, le radium américain était "commercialisé à des prix élevés de 170 000 dollars le gramme". Il ne cite, une fois de plus, pas sa source. S'il s'agit du maximum jamais atteint pendant la période américaine, Landa cite le chiffre de près de 180 000 dollars en 1914 (23). Ces données ont déjà été discutées et nous avons vu que la documentation américaine est loin de fournir des chiffres comparables (24). Elle parle de 70 000 à 100 000 dollars en 1913 et de 120 000 dollars en 1914, suite à la désorganisation des marchés européens. Ce prix semble se maintenir pendant toute la guerre si on excepte des fluctuations en 1918, suite à l'entrée en guerre des Etats-Unis; elles ne dépassent cependant pas un sommet de 125 000 dollars le gramme. Il semble donc bien que le prix de 170 000/180 000 dollars revête un caractère exceptionnel.

Si, par contre, nous considérons le moment où l'Union minière aborde le marché du radium (et ce n'est qu'à partir de ce moment qu'il est possible d'apprécier justement l'incidence de cette arrivée sur le prix de celui-ci), les données sont différentes. En 1920, le radium de Jachymov (ex-Joachimsthal) est coté à 105 000 dollars et, en 1922, celui des Etats-Unis à 85 000 dollars (25). Le prix de départ de l'Union minière est en fait égal à celui-ci, ce qui s'explique par le fait que les Américains se sont d'emblée retirés de la course laissant le champ libre aux Belges; dès lors pourquoi ceux-ci se soucieraient-ils de vendre à meilleur compte que les Américains?

Ces derniers ont cédé devant la haute teneur en uranium du mineraï de Shinkolobwe. En effet la carnotite, qui était à la base de leur industrie depuis 1913, était fort pauvre en sels d'uranium et demandait 3 à 400 tonnes de mineraï pour obtenir un gramme de radium; Landa oppose ce chiffre aux 10 tonnes pour un gramme caractérisant le mineraï du Katanga, celui-ci étant apparemment,

22. Les minérais, p.13.

23. Pp.154 et 163.

24. Pour l'époque, la source principale est le recueil Mineral Industry publié par McGraw Hill à New York.

25. A.G.R., AD 300.

selon lui, un peu moins riche que celui de Joachimstahl (ou Jachymov) puisque le premier gramme de radium aurait été extrait de 8 tonnes environ de résidus de St Joachim (26). Cependant il ne faut pas perdre de vue que ces résidus étaient probablement proportionnellement plus riches en radium que le minerai arrivant brut du Katanga; en effet l'uranium en avait déjà été prélevé pour d'autres usages. Les deux données ne sont donc pas comparables. Gillon avance de son côté le chiffre de 3 tonnes d'oxyde d'uranium pour obtenir 1 gramme de radium (27). Mais il est vrai que son texte est quelque peu ambigu, puisqu'il se réfère d'abord, dans une première phrase, au "minerai" et enchaîne immédiatement dans la suivante avec une référence à l'" U_3O_8 " sans qu'il soit possible de dire si les deux termes sont considérés par lui comme équivalents. Disons immédiatement qu'une référence à l'oxyde d'uranium (U_3O_8) n'a aucun sens en l'occurrence.

En effet, dans le processus de traitement du MINERAIS d'uranium, particulièrement à Oolen, la première phase consiste à séparer d'un côté l'oxyde d'uranium (U_3O_8) qui apparaîtra finalement sous la forme d'une poudre jaune (le yellow cake) et, de l'autre, un ensemble dont une série d'opérations complexes aboutira à extraire le radium. Il n'y a donc aucun rapport direct entre l'oxyde d'uranium et le radium et celui-ci n'est pas extrait de celui-là; L'UN ET L'AUTRE par contre sont issus du MINERAIS d'uranium. Par contre il est également vrai que si ce qu'il est convenu d'appeler l'équilibre de filiation entre l'uranium et le radium est vérifié, il y aura d'autant plus de radium dans un minerai que celui-ci contient plus d'oxyde d'uranium.

Cependant il est évidemment plus simple (et c'est ce que font tous les auteurs et l'Union minière quand ils se réfèrent à la quantité de matériau nécessaire pour préparer un gramme de radium) de parler de la quantité de MINERAIS nécessaire pour préparer un gramme de radium. C'est en tout cas la convention que j'adopterai. Ajoutons enfin, pour en terminer sur ce point que si, comme Gillon l'affirme dans son texte, la pechblende du Katanga contient de l'uranium "à l'état presque pur", c'est bien de 3 à 4 tonnes de minerai qu'il s'agirait. Mais ce chiffre est contesté de

26. Pp. 161 et 157.

27. P.560.

bonne source: de l'aveu même d'E. Sengier (28) et des rapports de l'Union minière, il fallait 10 tonnes du premier minerai de Shinkolobwe (il s'agit vraisemblablement d'une moyenne pour la période d'avant-guerre) ou une fourchette, tenant compte des teneurs variables des minerais, de 20 à 6,5 tonnes par gramme (29) pour produire 1 gramme de radium. En 1928, il en fallait 30 à 40 tonnes, étant donné la qualité moyenne du minerai qui ne contenait plus que 60% d' U_3O_8 ; au début de 1929, nous le savons, des aménagements seront d'ailleurs faits à l'usine "ayant pour but de permettre le traitement du minerai à teneur moyenne" (30). Quoi qu'il en soit et malgré le coût moindre du traitement industriel de la carnotite, toutes les usines américaines fermèrent leurs portes, la dernière, celle de l'U.S. Radium Company, jetant finalement le gant en 1926 (31).

En Europe, si l'on en croit toujours Landa (32) (mais nous verrons plus loin que son information sur ce point n'est peut-être pas très sûre, du moins en ce qui concerne la France), des trois usines recensées par l'Union minière, les premières à céder furent les britanniques et les françaises (la dernière en 1925). Seule resta donc en lice l'usine de Jachymov qui devait survivre à cette période non sans connaître de sérieuses difficultés; en 1925, sa production n'aurait été que de 1,2 gramme de radium avec, comme corollaire, une interdiction d'exportation de celui-ci (33); cet ordre de grandeur est confirmé par les sources à disposition de l'Union minière (34), qui donnent une production annuelle moyenne, entre 1920 et 1924, de 2,138 grammes. La concurrence belge va d'ailleurs encourager les Tchèques à suspendre temporairement leur

28. Dans un entretien avec le président du sous-comité chargé d'estimer les besoins du Royaume-Uni en radium, dont il est fait état dans le rapport de ce sous-comité (Committee).

29. A.G.R., AD 301 et 300 respectivement.

30. Idem, 527, du 29 avril 1929.

31. Landa, p.161. Selon Goldschmidt (Pionniers, p.58), ce serait la Standard Chemical qui aurait définitivement cessé ses activités en 1926. Cette version semble plus sujette à caution, compte tenu des accords passés dès 1922 entre cette firme et l'Union minière. Il semble que Goldschmidt télescope le destin, différent, de deux sociétés tout aussi différentes.

32. P.161.

33. Committee.

34. A.G.R., AD 300.

production en 1926 afin de moderniser leurs installations; leurs espérances de production ne dépassent cependant pas les 6 grammes par an (35). En outre, lorsqu'ils recommencent à produire, l'Union minière devient leur agent de vente; elle le restera jusqu'en 1939 (36). S'y ajoutait enfin une usine russe, construite aux environs de 1910 sur les rives de la rivière Kama au Turkestan (elle avait apparemment échappé, on comprend pourquoi, aux investigations de l'Union minière), usine dont la capacité allait être complétée par la construction d'une nouvelle usine à Moscou, à la fin de la période, en 1931 (37).

En France, l'Union minière confie la représentation de ses intérêts à la société "Cuivre et Métaux rares", dirigée par C. Henry (38). Il est extrêmement difficile de savoir quel était l'état du marché potentiel en France au début de 1923. Une chose semble établie: cinq ans plus tard, ce pays est cité (avec la Suède) comme un modèle d'organisation pour la curie-thérapie puisqu'il possède 15 centres anti-cancéreux disposant ensemble de 31,5 grammes de radium sans compter environ 20 grammes chez des particuliers (39). C'est peut-être à l'activité d'un vendeur au talent exceptionnel B. Prégel (40) (et aussi à la faiblesse de la concurrence extérieure) que l'Union minière doit d'emporter en mars 1924 (41) une adjudication de 5 grammes de radium destinés à ces centres. Mais, comme on le voit, le marché français semble déjà bien pourvu au moment où l'Union minière entre en scène; les procès-verbaux de son conseil ne font pas état d'autres contrats de même importance avec la France.

35. Ibidem, sur base d'un rapport du U.S. Bureau of Mines qui porterait la référence 1 c 6312.

36. Goldschmidt, Pionniers, p.59. En sens contraire, Landa (p.161), qui fait état d'une fermeture de Jachymov en 1937. Les deux données ne sont peut-être pas inconciliables, la commercialisation des produits de la mine pouvant se poursuivre après la fermeture de celle-ci.

37. Landa, pp.159 et 161.

38. Cette société apparaît notamment dans les nombreux contacts entre Marie Curie et l'Union minière (Vanderlinden, "Marie Curie").

39. Committee.

40. Goldschmidt, Pionniers, p.58.

41. A.G.R., 527, du 31 mars 1924.

En Allemagne, l'Union minière va créer, au début 1926 (42), l'Afrikanische Kupfer und Edle Metalle Gesellschaft; la société aura une courte vie; elle sera liquidée exactement deux ans plus tard (43). Aucune justification n'est donnée dans les documents à cette dissolution. Est-il possible de la trouver dans l'évolution économique de l'Allemagne à l'époque? Cela semble difficile. L'Allemagne bénéficie encore, en 1928, des effets stabilisateurs du Plan Dawes. Ou bien l'Union minière estime-t-elle, après deux ans, avoir saturé le marché allemand? Ce n'est pas impossible. D'une part le radium, de par sa nature et son prix, n'offre pas un marché illimité; d'autre part il ne requiert pas, une fois vendu, une infrastructure d'entretien qui demeure en place afin d'assurer le suivi des ventes.

Mais, pendant cette période de conquête sans partage du marché mondial, les préoccupations commerciales ne sont pas les seules de l'Union minière, comme la production de radium à des fins commerciales n'est pas le seul débouché de l'uranium. De ce point de vue les contacts entre la société et Marie Curie occupent une place particulière, une fois passée l'exploitation médiatique de l'image du double Prix Nobel au moment du lancement du radium belge (44).

Après sa visite à Oolen, les rapports directs entre Marie et l'UMHK seront plutôt rares. L'essentiel de ses contacts avec la Belgique industrielle seront ceux noués avec la Métallurgique de Hoboken. Il est vrai que Marie a pu se rendre compte à cette occasion, par personne interposée, du caractère strictement commercial qu'entend conférer l'Union minière à ses rapports avec des institutions scientifiques. Marie avait en effet profité de la présence à Bruxelles, dans le cadre des travaux patronnés par la S.D.N., d'un haut fonctionnaire de l'organisation internationale, pour lui demander d'approcher l'Union minière en faveur de l'Institut du radium de Varsovie. I. Nitobé rencontra à cette occasion Francqui et Sengier. Mais l'un comme l'autre insistèrent sur le caractère strictement privé et commercial de la commercialisation du radium en Belgique et donc sur la difficulté

42. Idem, du 29 mars 1926.

43. Idem, du 26 mars 1928.

44. L'essentiel des données qui suivent sont reprises à Vanderlinden, "Marie Curie", encore que ce texte dépasse, par divers aspects, le contenu de celui-ci.

qui existait, pour l'un d'intervenir, pour l'autre de favoriser Varsovie par rapport à tous les autres clients potentiels du même type. Le seul geste que l'Union minière était prête à faire consistait à accepter des modalités de paiement différé de la part des Polonais. Une intervention de l'ambassade de Pologne auprès d'E. Sengier n'avait pas eu davantage de résultat, mais l'administrateur de l'Union minière estimait cependant pouvoir "soumettre prochainement (à Marie) des bases de propositions qui vraisemblablement pourront être acceptées par l'Institut du Radium de Varsovie". Ces propositions n'aboutiront pas par impossibilité pour les Polonais de se procurer les subventions en monnaie étrangère "non dépréciée" (45).

Ce caractère "économique" de leurs contacts ne doit cependant pas occulter l'intérêt scientifique réciproque que les parties trouvent à leur collaboration. Ainsi, dans une première lettre adressée à P. Leemans, dès le 28 mars 1923, donc dix jours après sa visite à Oolen, la chimiste se réfère à une promesse de lui envoyer des échantillons des sous-produits de la fabrication du radium; les premières expéditions qui en résultent datent du 23 (46). Pour Marie Curie et ses collaborateurs, les divers résidus résultant de chaque étape du processus de production du radium présentent en effet un intérêt considérable. Elle demande d'ailleurs à Leemans de bien vouloir lui envoyer "un schéma détaillé du traitement que je conserverais à titre confidentiel", de manière à "me rendre compte du chemin qu'ont pu suivre les divers radioéléments (47)".

Les premiers envois d'Oolen à destination de Paris datent des 23 et 30 mars; leur lettre de couverture, datée du 3 avril, contient en annexe le schéma du processus adopté par la Métallurgique. D'autres envois suivront dont certains ("une petite caisse contenant une matière traitée brun-vert") laissent Marie perplexe: "Voulez-vous avoir l'obligeance de nous dire à quelle partie de traitement cette matière appartient ainsi que tous renseignements utiles sur

45. Voir sur ce point les archives de l'Institut du Radium de Varsovie communiquées et déposées aux Archives de l'Université libre de Bruxelles à l'occasion de la préparation de l'exposition "Marie Skłodowska Curie et la Belgique" et, plus particulièrement, une lettre de E. Sengier à A. Mühlstein, ambassadeur de Pologne à Bruxelles.

46. Archives IR et UMHK.

47. Ibidem.

cette matière". Quant aux analyses sur les échantillons reçus, elles progressent, mais justifient des demandes de quantités supplémentaires de résidus. S'y ajoutent en outre des échantillons de minerais pour les collections de l'Institut du Radium et pour celles de C. Regaud, directeur du laboratoire de l'Institut se consacrant à la recherche médicale et biologique (48).

Au mois de juin 1923, c'est au tour de Leemans de se rendre à Paris; il est vrai qu'il est cette fois le demandeur. Il souhaite obtenir deux grammes de sel étalon radifère, dont la teneur en radium est déterminée à 1% près. L'étalonnage du radium conformément aux normes internationales est, nous l'avons vu, une opération indispensable pour l'entreprise et pour la mise sur le marché de produits standards. On peut penser que déjà à ce moment l'Union minière envisage la création à Bruxelles d'un laboratoire disposant d'un étalon secondaire et permettant d'éviter l'envoi systématique en France, pour certification, des produits d'Oolen. La mise à disposition de deux grammes de sel étalon "avec description du contenu et mode d'emploi", en même temps que "la publication concernant la préparation de ce sel" est un atout non négligeable pour l'entreprise belge, même si les mesures qu'elle pourra effectuer au départ de cet étalon ne seront jamais qu'officieuses (49).

Plus importante est, de ce point de vue, l'installation à Bruxelles, au bénéfice principalement de l'Union minière, d'un étalon secondaire international. Le premier semestre de l'année 1924 consacre, de ce point de vue, le rôle de la Belgique dans le monde du radium. Dans un certificat signé par Stefan Meyers à Vienne, par Marie Curie à Paris et par Ernest Rutherford en sa qualité de président de la Commission internationale des étalons de radium, l'Union minière est invitée à prendre possession, au départ de

48. Sur la collaboration étroite entre le médecin et Marie Curie, voir notamment Reid (pp.225-226, 257 et 275).

49. Lettre du 27 juin à P. Leemans et signée C. Chamié (celle-ci était l'une des proches collaboratrices de Marie particulièrement active dans les contacts avec l'Union minière). Quant à la publication, il s'agit vraisemblablement de l'article "Les mesures en Uradio-activité et l'étalon du radium", paru au Journal de Physique, vol.2 (1912), p.715. Le "mode d'emploi" joint renvoie de son côté au tome I du Traité de Radioactivité (p.69), ce qui est une erreur; il s'agit en effet du numéro 69 dans ce tome.

l'Institut du Radium à Paris, de l'étalement secondaire n° 19. Celui-ci, provenant de la pechblende du Katanga (les mots St. Joachimsthal, imprimés à l'origine sur le certificat ont été biffés) contient 21,64 mg de radium-élément; il est enfermé dans un tube de verre et voyagera jusqu'à Bruxelles par colis postal. Il existe d'autres exemplaires de l'étalement secondaire, notamment à Berlin, Londres, Paris, Teddington, Vienne et Washington (50). Reste alors le problème du lieu où déposer l'étalement belge.

Bien que ce soit P. Leemans qui soit informé par Marie Curie de la disponibilité de l'étalement "destiné à la Belgique" (51) et invité à le retirer à Paris, il ne peut être question pour la Métallurgique ou pour l'Union minière de l'entreposer dans leurs propres locaux en raison du caractère commercial des deux firmes. En outre la Belgique ne possède pas d'Institut national du radium qui s'impose à l'attention comme le lieu nécessaire de localisation de l'étalement. La Commission du Radium de la Fondation universitaire décide, le 7 avril 1923 (donc au cours de sa réunion suivant la visite de Marie Curie et peut-être après avis de celle-ci), de créer un Institut du Radium (en fait, comme on le verra, le procès-verbal de cette réunion est vraisemblablement inexact; il s'agit plutôt d'un laboratoire de mesures destiné à effectuer des tâches d'étalement comparables à celles qui s'effectuent à Paris à l'Institut du Radium) à installer dans les locaux de l'Ecole polytechnique de l'Université libre de Bruxelles (52). Le conseil d'administration de l'Union minière prend acte de cette décision et son procès-verbal précise qu'il s'agit d'un Bureau des Mesures qui "aurait, autant que possible, un caractère officiel et gouvernemental" (53); c'est d'ailleurs ce que confirme le directeur du Radium belge (filiale de l'Union minière dont la fonction est la commercialisation du produit d'Oolen), G. Lechien, à Sir E. Rutherford dans une lettre du 24 juillet 1923 (54), lettre dans laquelle il demande que soit préparé un étalement secondaire "to be used by a measuring Institute

50. D'après une publication de l'Union minière intitulée *Radium - Production, General Properties, Its Applications in Therapeutics, Apparatus*, Bruxelles s.d., p.75. On remarquera que le compte des 19 étalements secondaires n'y est pas.

51. IR, lettre du 16 mai 1924.

52. Archives de l'Université libre de Bruxelles, dossier Radium universitaire (K).

53. A.G.R., 527, du 18 juin 1923.

54. Idem, AD 299.

attached to the University of Brussels under the supervision of the Government". Si des contacts sont pris avec l'Université libre de Bruxelles afin d'y installer un laboratoire de mesures (équipé et financé par l'UMHK, mais indépendant de celle-ci), c'est sans doute en raison des facilités qu'offre la localisation de l'université dans la même ville que le siège de la société et des laboratoires qu'elle y avait construits pour le conditionnement et la commercialisation du radium.

La naissance du Bureau des Mesures ne sera pas chose aisée. Plusieurs mois se passent, en apparence sans que l'affaire progresse (sans doute n'estime-t-on pas devoir pousser le problème dans les milieux belges concernés aussi longtemps que l'étalon est en fabrication), et ce n'est qu'en mai 1924, le mois même de l'arrivée de l'étalon à Oolen, qu'Auguste Piccard, qui n'a pas encore atteint la renommée médiatique que lui vaudront ses ascensions en ballon, mais qui est à l'époque titulaire des enseignements de physique générale, saisit du problème l'Université à l'occasion d'une visite faite, vraisemblablement, à son recteur, le professeur A. Brachet. Il est vrai que Piccard avait eu l'occasion, dans une lettre du 22 décembre 1922 adressée au Président du Conseil d'administration de l'Université s'enquérant de l'intérêt éventuel de ses collègues pour le radium, de préciser que "au cours des dernières années mes recherches ont essentiellement porté sur l'étude des corps radioactifs" et notamment "sur les descendants de l'uranium dont font partie les descendants du radium" (55).

La question est mise à l'ordre du jour des Bureaux du 4 et du 11 juin 1924 et l'accueil réservé au projet est plus que tiède. Il faut savoir en effet que six mois plus tôt, au cours de sa réunion du 12 décembre 1923, le Bureau avait pris sur le point de l'installation de sociétés privées dans les locaux universitaires un décision de principe qui les écartait totalement. Il ne pouvait même s'agir "de faire dans les laboratoires universitaires des essais courants de réception de matériel" (56). Or c'est précisément bien de cela qu'il s'agissait en l'occurrence. Le Bureau admet donc que s'il est utile qu'Auguste Piccard soit "le conseiller scientifique de l'Union minière pour le Bureau des Mesures que cette société veut créer, il est également désirable (...) (...) que l'Union minière ne s'installe

55. Archives de l'Université libre de Bruxelles, dossier Radium universitaire (K).

56. Idem, procès-verbal du Bureau du 12 décembre 1923, p.2.

pas dans les locaux de l'Université au Solbosch mais dans un local à elle non compris dans l'enceinte universitaire" (57); il est en outre suggéré que la province du Brabant prenne le Bureau en charge. L'Union minière ne réagit pas négativement à cette tiédeur; elle décide d'attendre et d'installer provisoirement le Bureau, dirigé par A. Piccard, dans ses locaux.

Au Bureau de l'Université du 8 octobre 1924, E. Francqui, dont il est inutile de souligner les attaches avec la Société générale de Belgique et l'Union minière, sollicite l'intervention de l'Université auprès du gouvernement pour que celui-ci accorde au Bureau de l'UMHK sa reconnaissance officielle. L'Université, toujours aussi prudente, fait sonder l'administration de l'Industrie et du Travail qui se montre favorable à l'idée (58). Nous ne savons cependant pas s'il fut donné suite aux intentions gouvernementales et notamment à celle de conclure une convention internationale qui aurait sans doute pu avoir comme effet de placer la Belgique au même rang que la France et l'Autriche en tant que détentrice d'un étalon primaire de réserve.

En sa double capacité de conseiller de l'UMHK et de professeur à l'Université, A. Piccard se trouve naturellement dans une position idéale pour servir d'intermédiaire entre la société et l'université. C'est ainsi qu'il écrit, le 7 juin 1925 d'Arcachon au Recteur pour l'informer de la décision de la Commission du Radium de constituer un jeu d'étalons (cinq au total représentant 10 mg de radium-élément) "qui seront prêtés à courte échéance à tous les savants belges qui en feront la demande par l'intermédiaire de leur recteur" (59). Ces 10 mg seront prélevés sur la quote-part de l'ULB dans les 536 mg de radium-élément mis par la Commission à la disposition des quatre universités belges. Ceci semble montrer, sans que cela soit exprimé explicitement, que l'ULB apparaît (mais est-ce bien elle ou le bureau des mesures qu'on lui avait demandé un an plus tôt d'abriter, ce qu'elle avait refusé de faire?) comme remplissant une fonction qui dépasse son cadre strict, celle de préparer les étalons de mesure pour toute la Belgique. En fait le Bureau fonctionne bel et bien dans les locaux de l'Université sans que rien ait été formellement décidé à cet effet.

57. Idem, du 11 juin 1924, p.1.

58. Idem, du 24 octobre 1924, p.2.

59. Idem, comme d'ailleurs toutes les pièces qui suivent.

Ceci résulte clairement d'une réponse d'A. Piccard au Président du Conseil d'Administration. Le 15 février 1926 ce dernier écrit à son collègue pour s'informer de la suite qui avait été réservée au problème débattu au Bureau du 11 juin 1924; comme on le voit les autorités de l'Université n'accordent pas à la solution de ce problème une extrême urgence. La question, en apparence innocente ("Puis-je vous demander si ce projet a reçu exécution et où se trouve éventuellement ce bureau de mesures"), l'est vraisemblablement moins et a sans doute pour seul objectif d'obtenir un aveu écrit d'A. Piccard. Mises devant le fait accompli au Bureau du 24 février, les autorités ne le consacrent pas d'emblée. Elles posent des questions supplémentaires relatives aux intentions de l'UMHK: le laboratoire doit-il continuer à fonctionner comme laboratoire privé ou devenir le Bureau officiel des mesures du Radium? La réponse d'A. Piccard ne nous est pas connue. Rien n'indique cependant que le service installé à l'Université soit devenu, d'une quelconque façon, un Bureau officiel belge des mesures du Radium. Pareille agrégation est d'ailleurs sans doute moins importante aux yeux du monde scientifique que celui d'être détenteur de l'étalon secondaire n° 19 délivré par la Commission internationale des étalons de radium. Une chose semble néanmoins acquise en octobre 1926: le service mis sur pied par l'Union minière avec la complicité d'Auguste Piccard dans les locaux de l'Université au Solbosch y est installé définitivement; il y a même une appellation "contrôlée" qui apparaît notamment sur les certificats de dosage de radium qu'il délivre: Université libre de Bruxelles - Institut des Mesures et c'est sous ce nom qu'il apparaît dans la correspondance officielle de l'Université (60). L'Union minière est donc parvenue à ses fins: disposer d'un organisme étroitement dépendant d'elle sur le plan matériel (A. Piccard et son assistant sont rémunérés par la société pour leur activité au sein du laboratoire), mais offrant une image parfaite d'indépendance scientifique (dont il n'y a d'ailleurs aucune raison de douter qu'elle n'existe pas en fait) aux yeux du monde extérieur.

60. Voir notamment la lettre du Secrétaire (l'une des trois plus hautes instances de l'Université après le Président du Conseil et le Recteur) au Secrétaire de la Fondation universitaire en date du 4 novembre 1926. Et aussi, Radium, (en face de la p.337), où est reproduit un fac-similé d'un certificat délivré par l'Institut.

Au moment même où s'achève la préparation de l'étalon n° 19, Marie est en visite à Bruxelles pour la 4ème réunion du Congrès de Physique Solvay. Elle en profite pour avoir, le 30 avril, un entretien avec P. Leemans à la Fondation universitaire. Le contenu de cet entretien est ratifié dans les jours qui suivent par le conseil d'administration de la Métallurgique. Il porte, au premier chef sur la préparation industrielle éventuelle de l'ionium (61), du polonium (62), du protactinium et de l'actinium (63); Marie estime qu'il "serait extrêmement important au point de vue scientifique d'extraire ces (deux) derniers corps en quantité suffisante, et puisque l'excellent minerai Belge en donne la possibilité, ce serait un grand dommage et je crois même une grande faute de ne point utiliser cet avantage" (64). L'étude en serait faite "en commun" (65), la Métallurgique se chargeant du dégrossissement et de la concentration des produits, Marie de leur étude scientifique et de la communication de toutes les informations susceptibles de faire progresser les techniques industrielles. En outre la Métallurgique prête à Marie 20 à 25 mg de radium-élément qui lui permettront de faire des essais de mesures thermiques; il s'agira en l'occurrence d'un sel particulièrement pur (à 99 %) puisqu'il aura subi deux à trois cristallisations supplémentaires (66). Enfin la Métallurgique fournira à la chimiste cent kilos de nitrate à uranium en vue d'en extraire de l'uranium X et quelques échantillons de minerai pour examen cristallographique; ceux-ci seront restitués à la société (67).

61. Il est fait allusion à l'extraction industrielle de l'ionium-thorium "comme sous-produit de la fabrication du radium" dans la note, présentée à l'Académie de Médecine le 23 avril 1925 sous le titre "Sur la préparation de radioéléments jusqu'à présent peu ou point utilisés en médecine" (I. Joliot-Curie, pp.551-555, à la p.553). Voir aussi, dans le même volume, "Sur l'actinium", pp.609-617.

62. Idem, à la p.554.

63. Idem, à la p.555.

64. Marie Curie à P. Leemans, du 20 mai 1924 (IR et UMHK).

65. Réponse de P. Leemans à Marie Curie (*ibidem*).

66. Sur le résultat de ces mesures, voir M. Curie et D.-K. Yovanovitch, "Sur l'accroissement du débit de chaleur des sels de radium par formation de polonium", I. Joliot-Curie, pp.556-559; la note 1 de la page 559 mentionne la provenance "belge" de l'une des ampoules utilisées et remercie P. Leemans.

67. P. Leemans à Marie Curie, du 16 mai 1924 (IR et UMHK).

Marie Curie n'est pas un client facile pour la Métallurgique. Sur chacun des points de leur contrat elle pose des exigences extrêmement nettes. Les opérations complémentaires à faire subir aux échantillons qui lui sont destinés, les dates et heures de ces opérations, les spécifications des contenus et contenants, les délais dans lesquels ils doivent lui parvenir, sont toujours extrêmement rigoureux et tout échantillon entr'aperçu à l'occasion d'une visite à Oolen et dont elle ne dispose pas est immédiatement demandé à la société. Il est vrai qu'en échange elle leur fait parvenir les notes scientifiques établies par ses collaborateurs ou ses collègues, français et étrangers, au départ des échantillons fournis.

Ces relations, marquées, de chaque côté, du sceau de l'intérêt vont durer de manière ininterrompue pendant plusieurs années, tant au niveau du double Prix Nobel qu'à celui de ses proches et de ses collaborateurs. Seule l'arrivée des Canadiens sur le marché du radium altérera quelque peu cette "alliance" que l'on pourrait qualifier d'exemplaire si on n'avait parfois pas le sentiment que, tous comptes faits c'est le capital bien plus que la science qui a bénéficié de l'opération (68). Incontestablement, en effet, Marie Curie n'a pas peu contribué à assurer un véritable monopole européen de l'Union minière sur la production de radium; la société belge, de son côté, n'a rien apporté de décisif à la gloire de Marie Curie.

Ainsi s'achève le temps du monopole belge. L'Union minière est reine sur le marché du radium. Le prix de celui-ci laisse rêveur. Mais il est essentiel de réaliser qu'il ne représente qu'une goutte d'eau dans les affaires de l'entreprise. Certes seul un dépouillement exhaustif des archives de la société permettra, un jour, de fonder sérieusement cette assertion. Je citerai seulement deux des rares chiffres actuellement en notre possession. Le bénéfice réparti du secteur radium est estimé, pour 1927 à au moins deux millions (69), chiffre provisoire à la fin janvier 1933; or, pour l'année 1928, le bénéfice total réparti sera de 211 200 000 francs (70). Même en doublant le bénéfice réalisé dans la branche radium, on n'atteint donc pas 5% du total des bénéfices répartis. Les résultats seront comparables pour 1933. Cette fois, les bénéfices de la branche sont

68. Voir mon "Marie Curie".

69. A.G.R., 527, du 30 janvier 1928.

70. Idem, du 6 juin 1929.

précis: 6 392 723,46 francs (71). En prenant l'hypothèse optimale d'un bénéfice net, ce chiffre représente, pour la même année, 5% du bénéfice à répartir en fin d'exercice. L'essentiel des bénéfices de l'Union minière s'effectue donc clairement dans d'autres secteurs. Mais il est vrai que le radium a une autre aura dans le public que le cuivre!

71. Idem, du 11 juin 1934.

TROISIEME PERIODE: Le règne sans partage (1928-1931)

Cette période est d'abord marquée par la reprise de la production à Shinkolobwe et celle, corrélative des exportations à destination de la Belgique. Elle se caractérise également par une grande stabilité des prix, ceux-ci s'établissant, à quelques variantes près, autour des 50 000 dollars le gramme (1); ce n'est donc pas "dans le milieu des années 30", comme le pense Gillon (2), que ce prix moyen fut atteint, mais bien dès le début de celles-ci, voire dans les dernières années Vingt. Les raisons de cette nouvelle baisse sont claires: le produit se vend mal. D'autant plus mal que le monde entre, en octobre 1929, dans une crise économique dont l'ampleur sera suffisante pour lui valoir le qualificatif de "Grande". Mais voyons les chiffres:

TABLEAU 3 - EXPORTATIONS D'URANIUM ET VENTES DE RADIUM (1928-1931)

	1928	1929	1930	1931
Export.	267.957	944.312	1.296.370	382.580
Ventes	42,414	51,608	55,259	43,000

Sources: rapport annuel sur l'administration de la colonie et procès verbaux du conseil d'administration de l'U.M.H.K.

Ce tableau appelle les remarques suivantes:

1. les années 1928 à 1931 sont, de toute évidence, les années fastes en matière de ventes de radium; pour la première et la dernière

1. A.G.R., AD 300.

2. P.560.

quantité nettement supérieure à la production théorique d'Oolen (3 gr. par mois) est réalisé.

2. elles correspondent au boom économique des années 1927-1930; des ressources sont disponibles à ce moment dans le monde, ressources qui s'investissent partiellement dans la santé.

3. les pointes des années 1929 et 1930 sont très vraisemblablement dues d'une part à la décision de la Grande-Bretagne d'acquérir 20 grammes de radium auprès de l'Union minière en deux lots de dix grammes environ chacun (3).

4. ces années, et particulièrement 1930 avec un chiffre de 16,86 grammes, correspondent également aux plus fortes importations de radium aux Etats-Unis, mais il faut souligner combien les espérances placées dans le marché américain continuent à être déçues puisque même dans l'année "faste" de 1930, ceux-ci ne représentent que 30% environ du marché mondial.

5. la réaction de l'Union minière à ce marché effectivement et potentiellement déprimé est immédiate: dès la fin de 1929, elle descend son prix moyen à 50.000 dollars le gramme; cette réduction de plus de 20% est significative et permet de faire face à la crise qui s'amorce.

6. en outre elle décide d'arrêter une deuxième fois la production à Shinkolobwe; c'est chose faite dès mars 1932; cela se traduit clairement dans le tableau. Pendant deux ans l'Union minière va vivre sur son acquis puisque la mine ne sera rouverte qu'en 1934. Cette fermeture qui nous est connue par les rapports officiels sur l'administration de la colonie trouve d'ailleurs sa confirmation dans une correspondance échangée, à l'époque, par Marie Curie et E. Sengier.

Le 4 octobre 1932, elle lui écrit une lettre, dans laquelle, après s'être rappelée à son souvenir (rien n'indique qu'ils aient été en rapport depuis la visite de Sengier à Paris près de dix ans auparavant, si ce n'est qu'ils se sont vraisemblablement revus lors de la visite de Marie à Bruxelles et Oolen quelques mois plus tard), elle effectue à son intention un bref survol de leur collaboration et notamment des résultats obtenus concernant l'actinium, résultats qui

notamment des résultats obtenus concernant l'actinium, résultats qui permettent à l'usine d'Oolen "d'effectuer cette préparation dans la mesure où elle le juge utile". Soulignant en outre la grande obligeance des responsables d'Oolen à son égard, elle estime qu'"il est clair, cependant, que la possibilité de l'usine de s'écartier ainsi de son programme normal est limitée et qu'on ne peut en abuser". D'où la demande de mise à sa disposition "de quelques tonnes de minerai d'urane, de bonne qualité, que je ferais traiter dans le laboratoire industriel (4) récemment créé comme annexe de mon laboratoire par l'Université de Paris". Elle prend soin de souligner qu'il ne s'agit pas d'une usine de production de radium. "Les résultats obtenus seraient importants au point de vue scientifique et donneraient, en même temps, une documentation qui serait entièrement communiquée à votre usine et pourrait ainsi rendre service dans l'avenir" (5). Arguant de l'impossibilité pour elle d'acheter ce minerai, Marie propose en outre que soit restituée à l'Union minière une partie du radium qui serait extrait de celui-ci. Elle conclut sa lettre en soulignant le prix qu'attacherait à cette intervention l'université de Paris.

La réponse de Sengier sera décevante pour Marie. L'usine d'Oolen a en effet suspendu la préparation du radium (de cet arrêt de production je n'ai trouvé nulle trace ailleurs) après épuisement du stock de minerai disponible. Comme d'autre part l'exploitation est arrêtée à Shinkolobwe pour une période indéterminée, "la question ne pourra être envisagée qu'en cas de reprise - imprévue actuellement - de l'exploitation" (6). Sengier était-il sincère ou la réponse n'était-elle qu'un moyen d'éviter la négative? Je pencherais personnellement pour la sincérité sur base de ce que nous savons des exportations de minerai d'uranium à destination de la Belgique à cette époque. Sur les cinq ans, séparant 1928 de 1932, il est sorti du Congo belge (7) sous la rubrique douanière 74bis (uranium) 3192,808 tonnes de minerai d'uranium. C'est de toute évidence celui auquel se réfère E. Sengier et il est vrai que la quantité exportée par la colonie en 1932 (301 589 kg) a été très faible par comparaison aux trois années antérieures. Il s'agit donc bien de la fin d'un processus qui est temporairement suspendu; la mine de Shinkolobwe est par ailleurs déclarée fermée dans les tableaux

4. Il doit s'agir de celui d'Arcueil (E. Curie, p.97).

5. Dossier IR.

6. Ibidem.

7. Statistique annuelle du commerce extérieur, reprise en annexes.

reprenant les activités industrielles dans la colonie à partir du mois de mars 1932 (8); elle ne sera réouverte qu'en 1934 pour être refermée déjà en 1937. Et rien ne permet de mettre en doute que ces trois mille et quelques tonnes exportées entre 1928 et 1932 aient effectivement été traitées à Oolen, contribuant à constituer les réserves de radium de l'Union minière.

Mais revenons un instant à l'évolution d'un important marché potentiel, celui de la Grande-Bretagne. Hors d'Europe et en dehors du continent américain, seule une entreprise australienne poursuivit sa production jusqu'aux environs de 1930 (9). C'est dire que l'Empire britannique se trouvait dépendre quasi-entièrement de productions extérieures. Ainsi l'Union minière a-t-elle confié, dès juin 1923, sa représentation pour le Commonwealth (à l'exception du Canada, qui demeure dans l'orbite de son associé américain) à la firme Watson de Londres. En Grande-Bretagne même, le problème ne semble pas se poser de manière aiguë avant 1928. C'est le 7 juillet de cette année qu'est installé le sous-comité du Radium du comité pour la Recherche civile; E. Rutherford, à ce moment président de la Royal Society, et H. Tizard en sont membres. Le sous-comité dépose son rapport le 7 mars 1929 (10).

Le sous-comité constate d'abord le caractère "aigu" des besoins du pays: en 1926, 4 409 femmes sont mortes d'un cancer du col de l'utérus sans pouvoir être traitées au radium. Le Royaume-Uni ne dispose, au total, que de 25 grammes à peu près de radium pour une population supérieure de dix pour cent environ à celle de la France. Les hôpitaux, dans les publicités du *Times* font appel à la générosité publique "also for Radium" (11). L'enjeu est donc, avant toutes choses, médical pour les Britanniques. D'où la proposition d'acquérir vingt grammes supplémentaires dans l'année. Quant au fournisseur, le sous-comité est d'avis que la Belgique s'impose d'autant plus que son président a visité Oolen et a été complètement éclairé par E. Sengier, représentant de l'Union

8. Rapport annuel, 1932, p.225.

9. Landa, p.161.

10. Committee.

11. Appels du Royal Free Hospital qui veut rassembler 3 000 livres pour traiter ses patients cancéreux dans le *Times* du 21 mai 1928 et du Cancer Hospital dans le *Times* du 16 avril 1929 (dont est extraite la citation), le même numéro du journal publant une longue analyse du rapport du sous-comité du radium.

minière, sur la position de sa société sur le marché. Les chiffres fournis à cette occasion par celui-ci (notamment une production mensuelle de 3 à 4 grammes, un total à la fin 1928 de 150 grammes et des ventes de 30 à 40 grammes en 1928) sont totalement exacts (12). Le sous-comité s'est en outre documenté tant dans les rapports du U.S. Bureau of Mines que dans des revues britanniques (Mining Magazine) ou françaises (Chimie et Industrie). Le seul point sur lequel il se dit "very diffident in offering an opinion" est celui du coût de production du radium; il cite des données du U.S. Bureau of Mines selon lesquelles celui-ci avoisinerait les 40 000 dollars le gramme au départ de la carnotite, mais conclut en soulignant qu'il y entre, en ce qui concerne l'Union minière, "a large element of guess-work". D'où la proposition finale d'acheter en Belgique 20 grammes de radium pour lesquels un prix "de faveur" de 15% inférieur au prix normal du marché pourrait être obtenu compte tenu de la quantité achetée.

Les Belges n'y perdront rien puisque, nous le savons déjà, à partir de 1930, l'Union minière, qui a repris l'extraction de mineraux à Shinkolobwe, baisse son prix au gramme d'un tiers exactement pour l'amener à 50 000 dollars, soit environ 10 500 livres en fonction des fluctuations du change. Quelles sont les justifications de cette baisse? Elles ne résident pas dans la concurrence qui ne s'est guère développée; ni dans l'annonce d'une concurrence que l'on souhaiterait étouffer par une diminution spectaculaire, la découverte des gisements du Grand Lac de l'Ours n'étant pas encore connue. A moins, mais aucun document ne vient étayer cette hypothèse, que la découverte de La Bine, qui date de mai 1930, ait été connue à Bruxelles. Elles ne tiennent pas davantage à un désir de liquider des stocks par trop excédentaires et susceptibles de perdre de leur valeur, puisque l'exploitation vient au contraire d'être relancée. Les procès-verbaux des conseils d'administration de 1929 sont muets sur ce point, comme ils le sont d'ailleurs toujours sur la politique des prix de la société; il est vrai que celle-ci s'est dotée à l'époque d'un comité de direction devant lequel certains de ces problèmes étaient vraisemblablement discutés (13). La seule explication réside sans doute dans la crise que connaît, au départ du krach de Wall Street, l'économie mondiale. Celle-ci entre dans une récession dont elle mettra plusieurs années

12. Voir Tableau 3.

13. Je n'ai pas voulu attendre que ceux-ci soient accessibles avant de mettre ce travail sous presse.

à sortir et pendant laquelle il est aussi difficile de vendre du radium qu'il était facile de le faire dans les années antérieures. Que l'Union minière ait maintenu le niveau de ses ventes de 1931 au niveau de celles de 1928 est en soi un résultat satisfaisant, même si le rapport est significativement inférieur de sept millions et demi environ de francs belges. L'alerte véritable viendra au plus fort de la crise, en 1932, lorsque les livraisons de l'année atteindront tout juste 5 grammes 800 milligrammes (14). Ce chiffre, exceptionnellement bas, pose d'ailleurs problème car, la même année, les Etats-Unis importent près du double de radium. La question est donc posée soit de l'exactitude du chiffre figurant dans procès-verbaux du conseil de l'Union minière, soit de sources d'approvisionnement autres, mais inconnues de nous, permettant d'atteindre ce chiffre. Quoi qu'il en soit, la crise entraînera la fermeture des bureaux new-yorkais de la société et le transfert de la représentation à des tiers vu "le volume réduit des affaires en Amérique et le contact établi aujourd'hui avec la clientèle" (15).

Reste alors aux Britanniques à trouver la somme de 200 000 livres permettant de financer l'opération en ne perdant pas de vue qu'elle représente environ 565 millions de nos francs d'aujourd'hui. La solution est trouvée dans une souscription nationale dont l'objectif est la moitié de la somme, le gouvernement s'engageant à doubler celle-ci, livre pour livre. L'appel sera lancé à la fin avril 1929 et, trois jours après son lancement, plus des trois quarts de l'argent sera réuni. Le radium anglais sera acheté en deux livraisons en 1929 et 1930; c'est sans doute lui qui explique l'écart de dix grammes environ de ces deux années par rapport à celles qui les encadrent, 1928 et 1931.

Les Britanniques n'en restent toutefois pas là. Le problème du radium et de la dépendance vis-à-vis de l'étranger est perçu également par eux comme un enjeu politique. Sur le plan intérieur, le débat est constant en Parlement afin d'obtenir une exemption des droits d'entrée sur le radium et ses composés; les partisans de l'exemption font notamment valoir que celle-ci ne fera pratiquement rien perdre au Trésor (16). Mais il est également question d'actions sur le plan international. Le problème est posé

14. A.G.R., 527, du 9 janvier 1933.

15. Idem, des 27 janvier 1930 et 16 octobre 1933, pour la citation.

16. Voir notamment le *Times* des 14 mai 1928, 15 février et 8 juin 1929.

devant la Chambre des Communes, en avril 1929, "afin de prévenir une damnée ruée vers les sources d'approvisionnement disponibles" (17), en mars 1930, où "le monopole de l'étranger" est directement visé (18), quelques années plus tard enfin lorsqu'est suggérée une intervention auprès de la Société des Nations pour contrer le monopole belge (19). A ma connaissance, cette dernière suggestion n'eut aucune suite.

Cependant, si le radium belge occupe ainsi l'avant-plan de la scène internationale, le travail, plus discret, de collaboration avec Marie Curie au départ des minerais du Katanga se poursuit pendant cette période.

En février 1929, G. Lechien, directeur du Radium belge, est à Paris où il la rencontre. Au cours de cet entretien il semble avoir surtout été question de l'approvisionnement de l'Institut du Radium en produits de queue du grand fractionnement, produits destinés aux travaux de Marie sur l'actinium dont il a déjà été question. Mais aussi sans doute d'une certaine impatience de l'Union minière devant les faibles résultats concrets obtenus à ses yeux dans la mise au point des procédés conduisant à la fabrication industrielle d'actinium, d'ionium ou de polonium, ainsi qu'il avait été convenu dans la correspondance de mai 1924. D'où l'idée d'engager à Bruxelles un chimiste, recommandé par Marie et susceptible de faire progresser les recherches à un rythme plus rapide. Un nom, celui de Paul Kerromès sera cité sans qu'il soit possible de savoir s'il fut donné suite à la très chaleureuse recommandation de Marie Curie en sa faveur. D'où peut-être également un don de 100 000 francs belges remis en janvier 1929 à l'Institut du Radium à titre d'encouragement. On ne peut cependant déduire de ces signes d'impatience l'inactivité de l'équipe de la rue Pierre Curie. Sa "patronne" explique à Lechien, dans une lettre du 16 février 1929, que certains procédés de préparation de l'actinium lui paraissent onéreux et qu'elle est d'avis qu'il doit être possible d'en trouver de plus économiques (20).

17. Times, du 19 avril 1929, p.8 b.

18. Idem, du 7 mars 1930, p.8 d.

19. Idem, de l'année 1934, coupure de presse sans autre précision de date dans les archives personnelles de Pierre Ryckmans.

20. Dossier IR.

La rencontre du début 1929 semble sans suite, si on excepte une visite d'un ingénieur de Oolen, Tamine, qui est de passage au laboratoire en juillet pour se mettre au courant de l'avancement des travaux sur le protactinium. Si on excepte également la solidarité certaine entre la scientifique et l'industriel pour ne pas faire le jeu de concurrents potentiels. C'est ainsi que lorsque A. von Grosse, travaillant chez O. Hahn, informe Marie de son désir d'avoir accès, pour ses travaux sur l'actinium, à des résidus de Oolen, l'avis de celle-ci à P. Leemans est, sinon négatif, à tout le moins réservé. Elle ne souhaite de toute évidence pas s'exprimer par écrit et suggère une rencontre car "il y aurait, en effet, à examiner divers points concernant, non seulement M. Grosse, mais aussi M. Hahn et son Laboratoire" (21). A la mi-octobre Marie se réembarque pour un voyage aux Etat-Unis dont l'objectif est de recevoir une nouvelle fois des fonds destinés à financer ses recherches et notamment, dans les mêmes circonstances qu'en 1921, la somme nécessaire à l'achat d'un gramme de radium, soit 10 000 livres sterling. A son retour, elle relance Leemans et celui-ci lui annonce, au début décembre, une prochaine visite à Paris.

De cette visite il n'existe aucune correspondance confirmative. Nos indications sur les rapports entre Marie Curie et la Métallurgique ou l'Union minière restent ténues. Mais peut-être est-ce parce que la collaboration est devenue davantage institutionnelle et peut-être laissée aux soins de collaborateurs de part et d'autre. Ainsi la correspondance fait-elle état de visites à Oolen ou à Paris de F. Reymond, ou de Tamine, c'est selon. Quant à l'objet de leurs rencontres, il demeure l'actinium dont nous avons vu qu'il semblait constituer la dominante des travaux de Marie au cours de ces années (22). Mais il est vrai également que celle-ci a entrepris une autre tâche: celle de créer un Institut du Radium dans sa Pologne natale. C'est donc elle qui règle, en avril 1930, à l'Union minière, par le débit de son compte américain auprès de la Morgan Guarantee Trust, les 51 600 dollars représentant la contrevaleur de 833,23 mg de radium destinés à l'Institut de Varsovie; elle en profite pour remercier la société d'un don de 166,30 mg qui lui est destiné (23).

21. Marie Curie à P. Leemans, du 7 octobre 1929 (dossier IR).

22. Vanderlinden, "Marie Curie", p.100 et note 54.

23. Lettre du 12 avril 1930 (dossier IR). Sur l'histoire, compliquée, de cet achat, voir Vanderlinden, "Marie Curie".

Il est vrai également qu'Irène Curie et, plus tard, Frédéric Joliot deviennent, eux aussi, des correspondants de la Métallurgique et de l'Union minière. Si on excepte d'occasionnelles lettres antérieures, écrites de la part et au nom de sa mère, Irène entre en contact direct pour ses travaux avec un correspondant inconnu en mai 1930. Elle y fait état des difficultés rencontrées dans le traitement du radium D et du polonium au départ des échantillons qui lui avaient été soumis; elle souhaite en conséquence que ceux-ci soient préparés différemment dans l'hypothèse où la Métallurgique aurait l'occasion d'encore lui en fournir (24). Les travaux d'Irène et de Frédéric se concentrent sur ces deux substances et plus particulièrement sur le polonium. Ceux-ci font tout l'objet des soins de Marie et elle appuie sa fille et son gendre en intervenant personnellement auprès du directeur de l'usine d'Oolen, Jacob, dans une lettre du 4 octobre 1932. Elle y mentionne d'emblée les "résultats très importants qui ont excité un grand intérêt dans le monde scientifique et qui feront l'objet du prochain Congrès Solvay à Bruxelles en 1933 (rayonnement nouveau: neutrons)". D'où la demande d'autorisation, qui sera acceptée, d'un séjour de quelques jours des deux jeunes gens à Oolen pour travailler sur le polonium et le radium D. "Si je vous propose cette forme, c'est pour ne pas demander, en notre faveur, à votre personnel, un traitement sur des matières fortement radioactives, qu'à juste titre vous pourriez hésiter à faire faire". Marie admet ainsi de manière semi-publique les dangers inhérents à son activité et à celle de ses collaborateurs, danger qu'elle s'est toujours refusé à reconnaître publiquement tant pour elle-même que pour ceux qui travaillaient avec elle (25). On sait par ailleurs ce qu'il advint de la communication des jeunes Curie au Congrès de 1933. Elle y fut accueillie, si on en croit Reid qui est relativement sévère pour Irène et Frédéric, avec scepticisme (26). Leur revanche devait venir dans les trois mois avec la découverte de la radio-activité artificielle.

Mais l'intérêt qu'elle porte à ses proches n'empêche pas Marie de poursuivre ses propres travaux sur, nous l'avons vu, l'actinium. C'est solennellement que l'Union minière l'informe, le 8 juillet 1932, que l'usine d'Oolen vient de terminer la préparation d'environ 5 grammes d'oxyde de lanthane actinifère. F. Reymond fera le

24. Lettre manuscrite d'I. Joliot-Curie du 19 mai 1930 (UMHK).

25. Sur ce point, voir notamment Reid (tout le chapitre 22, consacré précisément au "suspect", en l'occurrence le radium).

26. P.306.

déplacement à Bruxelles pour en prendre livraison. Ce sera l'une de ses dernières missions pour l'équipe parisienne. Le 4 octobre, Marie annonce au directeur d'Oolen qu'"un triste accident survenu à la fin de Juillet (1) a privée de (s)on excellent collaborateur, François Reymond" et demande l'accord de ses partenaires industriels pour qu'il puisse être remplacé par Bachelet. C'est à ce moment, pour remplacer dans d'autres activités F. Reymond que B. Goldschmidt devient préparateur de Marie Curie (27).

Reste une dernière question que peut se poser le simple curieux. A quoi devait réellement servir le minerai demandé par Marie Curie à Edgar Sengier? La lettre du 4 octobre est, sinon muette, du moins vague sur ce point. De toute évidence, la chimiste envisage de passer à une autre échelle que celle qui caractérise ses travaux jusqu'alors. Certes la construction de l'usine d'Arcueil le lui permet. Mais est-ce vraiment pour elle-même qu'elle parle? Peut-on imaginer que son gendre avait déjà la prescience de la découverte qu'il annonçait dans son discours de réception du Prix Nobel en 1935, moins de trois ans plus tard (28)? Que pour mener à bien ces expériences il était indispensable qu'il puisse disposer d'une quantité importante d'uranium? Et la méfiance, exprimée de manière ambiguë par Marie à l'égard des collaborateurs d'O. Hahn n'était-elle pas justifiée par ce qu'elle avait pu deviner des travaux du savant allemand, principal rival de son gendre dans cette voie? Rien n'interdit de le supposer, mais rien ne permet de l'établir, sauf une connaissance approfondie des travaux de Frédéric Joliot. Peut-être serons-nous fixés un jour. Une chose est certaine. En 1939, lorsque Frédéric Joliot envisagera la possibilité de construire un premier réacteur nucléaire, voire, selon certains, une "bombe" atomique, c'est à l'Union minière qu'il s'adressera pour obtenir le matériau nécessaire, comme nous le verrons dans un instant.

27. Goldschmidt raconte en détail les circonstances de cet engagement au début de Pionniers.

28. "L'homme pourrait réaliser des réactions en chaîne explosives libérant une énorme énergie". Lorsqu'il prononçait ces paroles, Frédéric Joliot avait peut-être lu attentivement et surtout admis (au contraire de bien d'autres) la validité des conclusions de l'article d'I. Noddack-Tack dans la Zeitschrift für Angewandte Chemie de 1934, article dans lequel la physicienne allemande annonçait le processus de fission nucléaire. Sur les travaux de ce précurseur, voir les articles de Van Assche.

QUATRIEME PERIODE: Le temps du partage (1932-1939)

Les années qui séparent 1931 du début de la Seconde Guerre mondiale sont marquées, pour le radium, et donc pour l'uranium belges, par une double crise venue de l'extérieur.

Tout d'abord, en 1932, la crise économique déclenchée aux Etats-Unis par le krach boursier d'octobre 1929 atteint l'Europe comme un raz de marée ayant mis deux ans à franchir l'Atlantique. Ainsi les difficultés que connaît aux Etats-Unis la Radium Chemical Corporation [dont il est question dans les procès-verbaux du conseil d'administration (1), mais dont nous n'avons pas trouvé trace de la constitution dans les documents du même conseil], qui représente les intérêts de l'Union minière depuis l'échec des contrats avec les anciens producteurs, deviennent-ils ceux de la société-mère. La Grande-Bretagne est frappée la première et décide en septembre 1931 d'abandonner l'étalon-or. Puis c'est au tour de l'Europe continentale, et donc de la Belgique, d'entrer dans la Grande Crise. Son impact sur les ventes de radium est immédiat; il en résulte un contraste saisissant avec le chiffre des ventes de 1931: 5,8 contre 43,0 grammes. Les années qui suivent immédiatement ne sont guère plus encourageantes, si on veut bien excepter la légère reprise de 1934.

TABLEAU 4 - EXPORTATIONS D'URANIUM ET VENTES DE RADIUM (1932-1939)

	1932	1933	1934	1935
Export.	130 400	NIL	212 340	253 510
Ventes	5,800	12,879	27,962	15,992

1. A.G.R., 527, du 16 octobre 1933.

	1936	1937	1938	1939
Export.	NIL	1 112,319	3,128	NIL
Ventes	Les chiffres de ventes annuelles ne sont plus disponibles			

Sources: Rapport annuel sur l'administration de la colonie et procès-verbaux du conseil d'administration de l'U.M.H.K.

Ce tableau appelle les remarques suivantes:

1. de 1932 à 1935, les effets de la crise se font sentir le plus durement; ils sont couplés à l'annonce, en avril 1931, de la découverte des gisements du Grand Lac de l'Ours au Canada, laquelle encourage les acheteurs potentiels à la prudence, ceci d'autant plus que les Canadiens l'annoncent fabuleuse;

2. pour la première fois, à cette époque, les ventes de l'Union minière aux Etats-Unis se rapprochent des prévisions formulées en 1922, à savoir qu'elles représenteraient 80% du marché mondial; ceci apparaît clairement du tableau suivant:

TABLEAU 5 - VENTES DE RADIUM AUX ETATS-UNIS (1933-1935)

Année	1933	1934	1935
Total	12,879	27,962	15,992
Etats-Unis		21,970	11,410
%		78,571	71,348

Source: Minerals Yearbook

De toute évidence les Etats-Unis sont sortis plus rapidement que l'Europe de la grande crise. On constate d'ailleurs une stabilité relative de la demande américaine au cours des années suivantes.

Les quatre années précédant le second conflit mondial donnent les chiffres d'importations suivants:

TABLEAU 6 - VENTES DE RADIUM AUX
ETATS-UNIS (1936-1939)

Année	1936	1937	1938	1939
	17,02	15,29	38,75	78,361

Source: Minerals Yearbook

Dans l'analyse de ce tableau, il convient évidemment de garder à l'esprit l'inconnue, éventuellement importante, de l'apparition du radium canadien encore que l'essentiel de ce que produit Port Hope semble réservé au marché interne et au Commonwealth. Les chiffres de production de l'usine canadienne sont très mal connus. Elle atteindrait ses premiers 30 grammes à la fin de l'année 1936. Dans ce contexte, il est fait état d'un achat d'une vingtaine de grammes de la Grande-Bretagne au Canada en 1938; pareil achat absorberait sans doute une partie très importante de la production canadienne de cette année. Il semble toutefois que ce ne soit qu'à partir de 1938 qu'il devienne nécessaire de tenir compte, aux Etats-Unis, d'éventuelles importations en provenance du Canada; l'estimation est donc acceptable au moins pour 1936 et 1937.

L'année 1938 marque clairement la fin des exportations de mineraux d'uranium pour la période d'avant-guerre. Et d'ailleurs la fin de l'exportation de ce mineraux aux fins d'en extraire du radium. En outre, nous le savons, Shinkolobwe a été fermé dès 1937, parce que les stocks constitués tant en ce qui concerne le mineraux que son produit, le radium, étaient largement suffisants et non parce que, comme l'avance Helmreich (2), la demande en cuivre et en acier au tungstène augmentait vu la menace de guerre.

Il est donc possible d'esquisser ainsi un bilan provisoire des exportations de mineraux d'uranium depuis la mise en exploitation du gisement (et même un bilan, tout aussi provisoire, de la production "utile" de celui-ci). Elle se situerait aux environs de 8

2. Gathering Rare Ores, p.3.

600 et quelques tonnes, dont 6 000 environ expédiées à Oolen; ce total se décompose en 1 350 tonnes (3), 3 500 tonnes entre 1928 et 1935, 2 200 tonnes de 1936 à 1940 et 1 100 tonnes laissées sur le carreau à Shinkolobwe jusqu'en 1942. Si nous en croyons Derriks et Vaes qui fournissent un chiffre global du minerai extrait avant 1937 (4), cette quantité apparaît comme dérisoire par rapport aux quelque 100 000 tonnes de minerai radioactif extraites de la mine et aux 500 000 mètres cubes excavés tant en carrière qu'en souterrain.

Ces derniers chiffres entrent de nouveau en conflit direct avec ceux fournis, toujours sans référence, par Gillon (5), qui parle d'un stock constitué de 6 000 tonnes de concentré d' U_3O_8 en 1937 et ne cite, une fois de plus, pas ses sources. Il est évidemment difficile de réconcilier des données aussi divergentes. En effet si les chiffres fournis par la statistique du Congo belge sont fiables (et rien n'indique qu'ils ne le soient pas), 6 000 tonnes de minerai ne peuvent donner un tonnage équivalent d'oxyde. En attribuant, arbitrairement puisque nous ne disposons pas d'indications précises à son sujet, une teneur de 90% au minerai "presque pur" des années 1921 à 1923 (exporté jusqu'en 1924-1925), on obtiendrait des exportations de l'ordre d'un millier de tonnes d'oxyde; en y ajoutant les quelque 5 000 tonnes des périodes suivantes et en fixant la teneur moyenne du minerai, au départ des sources de l'Union minière, à 65% pendant ces périodes, on obtiendrait un tonnage d'oxyde de l'ordre de 3 000 et quelques tonnes, soit un total général de l'ordre de 4 000 tonnes d'oxyde.

Cependant, si la source de Gillon est celle que je crois (6), on peut émettre des doutes sur sa fiabilité. En effet Snyder y fait également allusion, parmi les arguments-massues que lui assène

3. Ces chiffres, qui sont ceux de la première période, sont approximatifs pour les raisons, déjà citées, relatives à leur détermination.

4. P.3.

5. P.560.

6. On peut avancer qu'il s'agit d'une lettre non publiée, adressée par Snyder, le secrétaire-trésorier des rivaux canadiens de l'Union minière à son président, lettre dont il aurait reçu communication, comme moi, de B. Goldschmidt suite à notre rencontre à la journée annuelle de la Belgian Nuclear Society en 1989. Je n'ai rencontré ce chiffre nulle part ailleurs.

l'Union minière pour l'amener à signer l'accord belgo-canadien de partage du marché, à 2 500 tonnes d'uranium "traité" (finished) et à une usine produisant 180 grammes de radium par an et capable d'en produire 220 à 250 grammes sur la même période. Or, rien que ce dernier fait est invraisemblable. Certes Oolen avait été agrandi, mais c'était pour traiter du minerai plus pauvre. En outre l'usine travaillait vraisemblablement à ce moment sur du minerai "moyen" importé en 1936 et 1937, soit sur 1 100 tonnes environ, ce qui rend difficilement imaginable une production de radium aussi importante. Enfin les 6 000 tonnes de concentré s'ajouteraient aux 2 500 tonnes "traitées" pour faire un total de 8 500 tonnes, ce qui dépasserait de plus de deux mille tonnes une estimation raisonnable des exportations de Shinkolobwe vers Oolen avant la guerre. J'ai bien davantage le sentiment que le Canadien a été en l'occurrence l'objet d'une remarquable "intoxication" par l'Union minière soucieuse de lui arracher la signature du contrat de partage, entreprise dans laquelle elle réussit d'ailleurs. Il est vraisemblable que les 6 000 tonnes de concentré sont le résultat du traitement du minerai importé au cours des années de Shinkolobwe, minerai dont le radium a été extrait et donc sans signification quant aux capacités de Oolen. Quant aux 2 500 tonnes d'uranium "traité", on perçoit beaucoup plus mal ce dont il s'agit. Tout ceci sous réserve d'un bouleversement des données actuellement disponibles au départ des archives de la société belge.

Et nous en arrivons ainsi au deuxième facteur extérieur, après la Grande Crise, qui joue un rôle décisif dans l'histoire de l'uranium congolais: l'apparition sur le marché de l'uranium canadien et de son sous-produit, le radium de même origine.

Son histoire débute lorsqu'en mai 1930 Gilbert La Bine (7), retrouve la falaise qui avait attiré son attention un an plus tôt et y prélève le premier échantillon de la pechblende qui allait donner le radium canadien et, peut-être, bouleverser le marché existant. Le temps de procéder aux estimations et le Times du 16 avril 1931

7. Sur l'histoire de cette découverte, voir Goldschmidt (Pionniers, pp.172-173) qui la tient de l'intéressé lui-même. Celui-ci orthographie toutefois le nom en un mot; mon orthographe provient d'un article de La Bine publié dans le Canadian Mining and Metallurgical Bulletin de janvier 1937 (A.G.R., AD 300). Une version simplifiée de l'histoire se trouve notamment dans le Times du 9 août 1937.

peut annoncer à l'Empire et au monde que "le plus riche gisement connu de pechblende presque pure" a été découvert; le journal s'avance jusqu'à le déclarer plus riche que celui du Congo, puisqu'il devrait être possible d'en extraire 1 gramme de radium pour 6 tonnes de minerai.

Un an plus tard, les considérations techniques se doublent d'une dimension politique (8). Devant le parlement canadien l'idée est d'abord développée de mettre le radium canadien sur le marché à un prix qui casserait le monopole belge. On envisage même un prix de production légèrement supérieur à 5 000 dollars le gramme, ce qui représenterait, dit-on erronément, 1/14e du prix de vente à ce moment, alors que celui-ci s'établit en fait à 50 000 dollars. Vendre à ce prix, c'est-à-dire sans bénéfice, supposerait une nationalisation des gisements du Grand Nord contre "compensation généreuse" et permettrait une action "au bénéfice de tout l'Empire". A cette occasion également l'enthousiasme premier sur la teneur du gisement est quelque peu tempéré par une estimation de sa richesse moyenne à 46,62 % en oxyde d'uranium (U_3O_8) (9).

A cet égard, le chiffre cité par Helmreich et repris par Coolsaet (10) d'une teneur en oxyde de 0,2% semble n'avoir qu'une seule base possible: une confusion malheureuse entre oxyde (U_3O_8) et dioxyde (UO_2) d'uranium. Jones donne en effet (11) une teneur moyenne du minerai de Shinkolobwe de l'ordre de 2% (dans ce cas il ne peut s'agir que de dioxyde, la teneur MOYENNE de ce minerai étant de loin supérieure à 2%) et la compare à celle du minerai canadien qu'il situe aux alentours de 0,5%, tandis que celle de la carnotite du Colorado ferait dans les 0,25%. Il ne peut en l'occurrence être question d'oxyde car les chiffres cités dans les tableaux de la Manhattan District History leur donnent complètement tort; ils précisent, pour les contrats canadiens des années 1942 à 1944, une teneur de minerai en oxyde d'uranium (U_3O_8) variant entre 26,49% et 39,29%.

8. Times, du 16 avril 1932, p.11 c.

9. La même estimation est reprise dans le Times du 22 décembre 1932 qui décrit les progrès de l'exploitation industrielle par les Canadiens.

10. "The Uranium Negotiations", p.256; "Gathering Rare Ores", p.8 et Coolsaet, p.97.

11. P.312.

Les Canadiens se trouvent en outre confrontés à un sérieux problème technologique. Ils n'ont aucune expérience du traitement industriel de la pechblende et ils ne peuvent espérer aucune assistance de leurs concurrents dans le monde. Aidés par le gouvernement canadien, ils purent également compter sur une aide française en la personne de M. Pochon, un Canadien francophone, qui avait étudié à l'Ecole de Physique et de Chimie et avait travaillé un temps auprès de Marie Curie et dans l'industrie française du radium avant de rejoindre celle de Cornouailles après la guerre de 14-18 (12). Sa venue au Canada n'est peut-être pas sans rapports avec la visite que rend à Marie Curie, en décembre 1932 (13), le major B. Day, représentant les nouveaux venus dans le champ de l'industrie du radium. Celui-ci a assuré l'équipe de la rue Pierre Curie de leur disponibilité à lui fournir, vraisemblablement à meilleur compte que les Belges, le matériau dont elle a besoin pour ses essais (14). Comme on le voit le détour par Marie Curie est obligatoire pour la Canadiens comme pour les Belges un peu moins de dix ans avant eux.

L'entreprise semble avoir été plus difficile que prévue. En effet nous savons de deux sources au moins (15) que le département fédéral des Mines à Ottawa contribua d'emblée à la mise au point du processus industriel; le procédé ainsi élaboré aurait été à la fois plus rapide, moins compliqué et assurant un meilleur rendement que ceux connus jusqu'alors; il permettrait d'extraire 1 gramme de radium de 8 tonnes de minerai. Et cependant, malgré des annonces régulières de mise en vente prochaine, la sortie sur le marché de la production de l'usine de Port Hope ne se fera, selon toute vraisemblance, pas avant la mi-1934. Sur ce point, comme sur tant d'autres, les précisions manquent. En février 1934, un communiqué du Haut Commissaire du Canada à Londres annonce que l'approvisionnement est régulier ("steady"), mais que rien n'est à vendre hors du Canada. Il fait en outre état d'une production de "plusieurs milliers de milligrammes" (16). Si on ajoute à cela deux faits publics, -d'une part que la production aurait commencé en décembre 1932 immédiatement après l'arrivée PAR AVION des 36

12. Goldschmidt, *Pionniers*, pp.173-174.

13. *Times*, du 12 décembre 1932, p.11 g.

14. Vanderlinden, "Marie Curie", p.105.

15. Il s'agit de l'article de La Bine (*supra* note 7) et de celui paru dans le *Times* le 22 décembre 1932.

16. *Times*, du 9 février 1934, p.13 a.

premières tonnes de pechblende à Port Hope (17) et d'autre part que la première once (28,349 g) est atteinte en novembre 1936 (18)-, on ne peut que constater que le processus canadien tant vanté en 1932 a abouti à une production de 7 grammes en moyenne par an; on est bien loin des espérances formulées en 1932 (une production de 5 grammes par mois) (19). Je ne vois à cela qu'une explication, à défaut d'avoir accès aux archives: le procédé canadien s'est avéré impraticable pour l'une ou l'autre raison et c'est alors qu'on en est revenu, comme l'admet G. La Bine lui-même, à la méthode Curie implantée au Canada par M. Pochon (20).

Pendant que les Canadiens entretiennent bien involontairement le suspense, l'Union minière se prépare au combat. D'une part elle sait que la crise a entraîné un retrécissement du marché; les chiffres de 1932 sont là pour le prouver. Ceux de 1933 sont un peu meilleurs: 12,879 grammes livrés (21). La reprise semble se confirmer en 1934 avec 27,962 grammes livrés (22), mais le total annuel des livraisons retombe à 15,992 grammes en 1935 (23). Aussi, en 1936, à la veille de l'apparition du radium canadien sur les marchés extérieurs, baisse-t-elle son prix de 40%, l'amenant à 30 000 dollars. Elle peut se le permettre puisqu'elle possède à ce moment un stock de radium d'une valeur qu'elle estime à 39 080 000 de francs, cette valeur

17. Idem, du 22 décembre 1932, p.12 c.

18. Idem, du 18 novembre 1936, p.13 d. Goldschmidt (Pionniers p.58) parle d'une soixantaine de grammes raffinés entre 1933 et 1937, mais ce chiffre semble fortement surévalué par rapport aux données fournies en public.

19. Et aussi du chiffre de deux grammes par mois avancé par Landa (p.161) à partir de la fin de 193 et de plus de 4 grammes par mois à partir de 1938.

20. A.G.R., AD 300. Cette lecture des faits contraste avec celle de Landa (p.161) qui souligne, à tort à mon sens, la très forte production de l'usine de Port Hope, allant jusqu'à la comparer à celle de Oolen.

21. A.G.R., 527, du 15 janvier 1934.

22. Idem, du 21 janvier 1935.

23. Idem, du 20 janvier 1936. Ce chiffre est le dernier que la société fera figurer dans les procès-verbaux du conseil d'administration. L'état actuel d'accessibilité des archives n'a pas permis de pousser plus loin les investigations.

étant établie sur base du prix de revient et non du prix de vente de ce stock (24).

C'est là une des rares indications que nous possédions sur le prix de revient du radium belge; il manque malheureusement le chiffre relatif à l'importance quantitative du stock ainsi constitué. Nous en possédons cependant un pour l'année 1934. Au début de cette année (25), la société belge possède en stock et en prêt 182 grammes de radium, les prêts ne représentant probablement pas plus de 5 grammes (26). On pourrait donc estimer le stock aux environs de 175 grammes et ceci donnerait une valeur à la production, estimée à ce moment, de 225 000 francs ou encore 7 500 dollars le gramme. Un prix de vente à 30 000 dollars laisse encore un confortable bénéfice, tous frais, de conditionnement notamment dont nous savons qu'ils sont importants, déduits.

Les Canadiens l'apprendront vite à leurs dépens. L'une de leurs premières incursions en Europe se fait, en 1938, dans un pays relativement marginal, la Finlande. Ils y proposent 6 grammes à 15 000 dollars le gramme, soit la moitié du prix officiellement annoncé par l'Union minière. Celle-ci surenchérit immédiatement à 10 000 dollars et emporte évidemment le marché. Quelques jours plus tard, H. Snyder, Secrétaire-Trésorier de l'Eldorado, est rue Montagne du Parc au siège de l'Union minière. On lui montre les réserves (27) de minerai d'Oolen, un stock de radium de 180 grammes (ce qui correspond aux chiffres que nous connaissons) et une usine pouvant produire 220 à 250 grammes supplémentaires par an (sur ce point, nous avons vu qu'il y a presque certainement intoxication). Il apprend également que les quelque 100 grammes de radium loués par l'Union minière le sont au prix de 25 000 dollars moyennant paiement d'un intérêt de 2 à 5%. Enfin il est placé devant un ultimatum:

- soit l'Union minière fait offre à toute demande future de prix au tarif de 10 000 (voire moins) dollars le gramme et accepte simultanément de le louer sur base d'un loyer égal à 4% du prix de

24. Idem, du 3 juin 1935.

25. Idem, du 15 janvier 1934.

26. Idem, du 18 mars 1935.

27. Au début de 1936, il a été décidé de suspendre toutes les expéditions de minerai d'Afrique, car les stocks à Oolen sont "très importants" (A.G.R., 527, du 20 janvier 1936).

vente; elle ajoute à ces conditions exceptionnelles une offre de prêt gratuit jusqu'à 10 grammes pendant 10 ans à des institutions de divers pays dans la mesure où celles-ci peuvent lui être utiles dans le domaine de la recherche ou du conseil scientifique;

- soit elle conclut avec les Canadiens un accord portant sur le prix de vente du radium avec répartition des zones d'influence et quotas, étant entendu qu'ils conservent leur propre organisation et leur indépendance (sic). La négociation (re-sic) aboutira, à partir de mai 1938, à un prix de 30 000 dollars le gramme pour les ventes inférieures à cette quantité, de 25 000 dollars pour un gramme au moins et de 20 000 dollars à partir de 5 grammes. Les deux parties s'engagent à ne consentir aucune ristourne sur ces prix. Les Canadiens conservent le Canada et les Belges la Belgique comme zones exclusives; pour le reste du monde, le partage entre les partenaires s'effectue à concurrence de 60% pour l'Union minière et 40% pour les Canadiens jusqu'à une vente totale annuelle de 75 grammes, étant entendu qu'au-delà de ce seuil la répartition est égale entre eux.

Face au pot de fer, le pot de terre s'incline et choisit la seconde branche de l'alternative. Comme l'écrit le représentant à G. La Bine: "Je sais combien absolument nécessaire pareil accord est à notre bien-être" (28). L'accord est signé pour 3 ans et 3 mois le 30 avril 1938, huit jours après que la lettre à destination de La Bine et l'informant des termes proposés par l'Union minière ait quitté Bruxelles. Goldschmidt avance, sur ce point, que la décision a été prise par Snyder "sans même en référer aux autres dirigeants de la société" (29). Ceci ne me paraît pas évident. Une réponse télégraphique a fort bien pu parvenir du Canada en une semaine. Quoi qu'il en soit, le prix du gramme de radium n'a pas bougé par rapport à ce qu'il était avant l'accord, mais il est clair que l'apparition de la concurrence, combinée à l'impact de la crise économique, a eu, en 1936, un effet direct sur les prix.

28. Lettre d'H. Snyder à G. La Bine du 22 avril 1938. Je dois dire ici toute ma reconnaissance à B. Goldschmidt qui a bien voulu m'en remettre copie au départ de ses archives personnelles. Tous les éléments sur la "négociation" avec l'Union minière y figurent depuis le moment de la perte du marché finlandais.

29. Pionniers, p.59.

Il est en outre vraisemblable que l'accord allait avoir un effet fatal sur les quelques petits producteurs encore en lice en Europe. C'est ainsi qu'en 1935 la Société française d'Energie et de Radiochimie, fondée en 1914 à Courbevoie, offre à l'Institut du Radium de Varsovie du radium à 30 000 dollars le gramme contre 35 000 par l'Union minière. Avertie par Varsovie, cette dernière propose un prix légèrement inférieur et emporte le marché (30). Il semble clair qu'au moment où les prix descendent à 30 000 dollars, voire moins pour des commandes égales ou supérieures à 1 gramme, ces entreprises sont tôt ou tard condamnées à quitter le marché. Ce sera également le cas en 1937 (ou en 1939) pour les Tchèques de Jachymov (31). Le partage belgo-canadien du monde du radium est donc bien réel.

Il est cependant difficile d'estimer les résultats de leur coopération au plan de la production et de la vente de radium. Ainsi que nous l'avons dit, les chiffres de vente pour les années 1936 à 1939 n'apparaissent plus dans les documents accessibles de l'Union minière. Force est donc de se référer à des sources indirectes, mais celles-ci ne font guère la distinction entre radium belge et canadien. Ainsi pouvons-nous savoir qu'en 1938 les Etats-Unis ont importé 38,75 grammes de radium. On peut supposer qu'il s'agit toujours, pour l'essentiel, de radium belge. Les Canadiens ne se sont pas encore montrés hors de chez eux et nous savons que leur premier essai sera celui du marché finlandais, précisément en 1938. En 1939, la progression est spectaculaire puisque 78,361 grammes sont importés. Cette fois il est vraisemblable que les Canadiens sont fournisseurs, au moins pour partie. Mais à concurrence de quel pourcentage? Il est, dans l'état actuel des sources, impossible de le dire et même de conjecturer. Il est seulement quasi certain qu'ils ne sont pas des fournisseurs exclusifs car le chiffre dépasserait vraisemblablement leur capacité de production telle qu'elle est estimée à l'époque et les engagements qu'ils ont au plan national et sur celui de l'Empire britannique (32).

Toutefois cette période va s'achever par un autre partage que celui du marché du radium entre Belges et Canadiens. Au début de 1939, il est, pour la première fois en ce qui concerne l'uranium

30. A.G.R., AD 299.

31. Landa, p.161 et Goldschmidt, Pionniers, p.59.

32. Minerals Yearbook de 1938 estime la production annuelle de Port Hope à 70 grammes, mais ceci semble fort exagéré.

congolais, question de l'utiliser pour autre chose que pour en extraire du radium.

Le 15 janvier 1939, O. Frisch fournit la preuve physique de la fission de l'atome d'uranium; il vérifie ainsi l'hypothèse formulée dès 1934 par I. Noddack (33). Sa contribution au périodique *Nature* dans laquelle il présente les résultats de son expérience n'est par ailleurs que l'une des vingt qui paraissent sur l'uranium dans la même publication entre janvier et juin 1939 (34). L'ère des applications de la fission nucléaire est ainsi ouverte. En tant que principal producteur d'uranium dans le monde du temps, l'Union minière pouvait difficilement rester en dehors du coup.

Sans qu'il faille attacher une importance particulière à ce problème d'antériorité, les Britanniques semblent avoir été les premiers à réagir en s'intéressant à l'uranium congolais, même si leurs progrès sur la voie de l'utilisation de l'énergie nucléaire semblent à l'époque moins avancés que ceux des Français. Leur intérêt est amorcé par la publication dans *Nature* d'une lettre de l'équipe du Collège de France publiée le 22 avril 1939. Le 26 aussi bien le Trésor que les Affaires étrangères sont interrogés au sujet des ressources mondiales en uranium. La piste mène directement et aisément à l'Union minière et à son vice-président du conseil d'administration, Lord Stonehaven qui accepte de provoquer à Londres une réunion entre E. Sengier et Sir Henry Tizard, président du Committee on the Scientific Survey of Air Defence. Rendez-vous est pris pour le 10 mai, soit exactement deux semaines après que les ministères aient été saisis du problème; nous y reviendrons.

Quasi simultanément Frédéric Joliot, qui avait annoncé, nous l'avons vu, dans son discours de réception du prix Nobel consacrant ses travaux sur la radioactivité artificielle, la libération possible d'une "énorme énergie", approche la société belge pour la première fois en mai 1939; à moins qu'il ne l'ait déjà fait, nous en avons parlé, sans se découvrir, par l'intermédiaire de Marie Curie dès octobre 1932. Le contact a en tout cas lieu par une lettre de Joliot. Datée du 4 mai 1939, elle prévoit une visite à Bruxelles de manière à "discuter quelques expériences importantes" susceptibles d'intéresser l'Union minière et de se développer avec sa

33. Van Assche.

34. Gowing, p.33.

collaboration (35). La rencontre a lieu le 8 mai 1939, quatre jours après que Joliot et son équipe aient pris le dernier d'une série de brevets soit au nom de la Caisse nationale de la Recherche scientifique (qui allait devenir le C.N.R.S. français), soit en leur nom propre; ils concernent tous une machine productrice d'énergie au départ de la fission nucléaire, sauf un intitulé "perfectionnement aux charges explosives" dont Goldschmidt considère qu'il est, malgré son intérêt sur certains points, le moins bon de tous (36).

La rencontre du 8 mai est suivie d'une seconde, à Paris cette fois, le 13 mai, entre Sengier et Lechien d'une part, le directeur de la C.N.R.S., Joliot et son équipe, Halban, Kowarski et Perrin de l'autre (37). Un projet de contrat est dressé qui concerne uniquement les brevets sur le dispositif de production d'énergie et sur le procédé de stabilisation de ce dispositif; il n'y est donc pas question des explosifs. En fut-il question oralement? Goldschmidt, très précis dans sa description des faits, n'en fait pas état. Weart (38) n'en est pas certain lors de la réunion du 8 (il s'abrite derrière un prudent "probably"), mais fait appel au souvenir de Sengier pour affirmer que tel fut bien le cas le 13 mai. Clark (39) cite même les paroles de Sengier: "Ils proposèrent d'effectuer la fission d'une bombe atomique au Sahara. J'acceptai en principe et marquai mon accord pour fournir le matériau brut et une partie du financement". Malheureusement il ne donne pas sa source et nous verrons par ailleurs avec quelle prudence il faut prendre les récits autobiographiques de l'homme d'affaires belge. Halban, qui participait à l'entretien du côté français, n'a d'ailleurs pas de souvenir précis de cet aspect des choses; pour lui, il a été essentiellement question de la production d'énergie nucléaire. C'est dire que la présentation par Helmreich (40) de la visite (par ailleurs mal datée) de Sengier à l'équipe française est plus que sommaire lorsqu'il la présente exclusivement en ces termes émanant de Joliot à l'intention de Sengier: "Sengier les rejoindraient-ils dans un effort pour faire exploser une bombe basée sur la fission de l'uranium au Sahara?" Tous comptes faits, peu importe, puisque le contrat, bien qu'il ait reçu un commencement d'exécution (huit tonnes d'oxyde

35. Weart, p.101.

36. Pionniers, p.69.

37. Idem, pp.71-73.

38. Pp. 101-102.

39. P.81.

40. Gathering Rare Ores, p.7.

d'uranium seront livrées aux Français) ne fut jamais formellement signé par les parties et n'eut donc jamais les effets espérés, même sur le plan d'une utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Enfin, quelques mois plus tard la France était en guerre et la neutralité belge aurait sans doute interdit à l'Union minière de poursuivre une transaction portant sur un éventuel armement atomique.

Mais revenons aux contacts, tout aussi intéressants, entre les Britanniques et Sengier à l'époque. Le 10 mai 1939, entre ses deux rendez-vous avec les Français, il est à Londres, comme convenu. Il y rencontre Sir Henry Tizard et il semble donc que ce soit erronément que Weart (41) situe ce contact à l'automne 1939. Quant à Strauss (42), il situe la visite de Sengier en Angleterre avant celle des Français à Bruxelles; il est suivi en cela par Helmreich (43) et force est bien de conclure que l'un et l'autre sont, sur ce point, dans l'erreur.

La portée des entretiens entre les deux hommes n'est d'ailleurs pas celle envisagée par les Britanniques à l'origine, à savoir comment s'assurer le contrôle de l'uranium belge. Si on en croit Gowing (44), la psychose de l'uranium s'est évanouie dans les milieux officiels et particulièrement chez Tizard aussi rapidement qu'elle s'était manifestée et il n'est donc plus question d'essayer, par exemple, d'acheter tous les stocks de résidus de l'extraction du radium existant à Oolen. Sengier, si on se fie toujours au compte rendu de l'entretien par Gowing, semble en outre avoir volontairement induit son interlocuteur en erreur sur ce que représentait les stocks d'Oolen en cas de conflit. Il lui aurait en effet déclaré que les stocks d' U_3O_8 étaient "vraiment très petits, seulement quelques tonnes réparties en différents endroits", que, pour répondre à toute demande de quelque importance, l'usine d'Oolen devrait être agrandie et qu'en outre un stock important de résidus d'uranium, environ 100 tonnes, avait récemment été transféré de Belgique aux Etats-Unis. La source de Gowing n'est pas connue, mais ou bien elle est incroyablement faible, ou bien Sengier a complètement travesti la vérité telle que nous la connaissons aujourd'hui. Le seul point positif de l'entretien aurait

41. P.131.

42. P.316.

43. Gathering Rare Ores, pp.6-7.

44. P.36.

été l'accord de celui-ci pour avertir les Britanniques en cas de demande anormale d'uranium par un acheteur quelconque.

Mais il y a plus. Ce serait également à cette occasion que Sengier aurait pris conscience de l'importance stratégique de l'uranium en tant que matériau de départ pour la fabrication d'un explosif dévastateur. La phrase qu'aurait prononcée Tizard à cette occasion est bien connue (45) et il est inutile de la rappeler ici. Il est vrai que sa source première semble bien être Sengier lui-même (46), ce qui pose immédiatement un problème de fiabilité. Gowing, en tout cas, n'en parle pas.

Goldschmidt a, de son côté, posé très clairement le problème de savoir quelle démarche prémonitoire de la bombe, entre celle des Britanniques et celle des Français, avait été la première à être effectuée auprès de Sengier et il s'est étonné que les auteurs anglais et belges donnent généralement la préférence aux premiers (47). Je crois ce problème désormais résolu. Les Britanniques sont très vraisemblablement les premiers, à la fin avril, qui aient donné rendez-vous à Sengier, très probablement sans préciser ce dont il s'agissait. Joliot-Curie a été le premier à le rencontrer le 4 mai. Mais lui a-t-il, à cette occasion, parlé du brevet, celui du "perfectionnement aux charges explosives" dont finalement il ne sera plus question dans l'accord entre la société et l'équipe de la C.N.R.S.? Nul ne semble le savoir. Tout le monde, par contre, parle de l'avertissement de Tizard, le 10 mai. Et, de nouveau, le contenu exact des entretiens Joliot-Sengier du 13 est mal connu. En fait, cette période, comme tant d'autres dans l'histoire de l'atome, voit tous les intéressés avoir la prescience de quelque chose sans qu'il soit possible de dire avec certitude qui a eu le mérite, à supposer que cela en soit un, de l'antériorité.

De ces entretiens multiples et incertains il allait bientôt être davantage question.

45. "Be careful and never forget you have in your hands something which may mean a catastrophe to your country and mine if this material were to fall in the hands of a possible ennemy". C'est ainsi que la cite Van der Straeten (col.435).

46. On retrouve la phrase chez Groves (p.33), qui la reprend également à Sengier.

47. Pionniers, p.80.

CINQUIEME PERIODE: L'uranium tel qu'en lui-même (1940-1946)

Dès septembre 1939, l'Union minière a organisé son repli en direction de l'Afrique et des Etats-Unis; E. Sengier s'installe bientôt à New York et il est prévu que le directeur de la branche radium, G. Lechien, l'y rejoigne (1). Ce sera très rapidement chose faite, les deux hommes emportant avec eux un stock de radium estimé à 120 grammes et évalué selon les sources à 2 ou 3 millions de dollars (2); la variation dans la dernière estimation tient sans doute au prix et à l'année de référence que l'on adopte pour le radium, encore que l'évaluation inférieure semble anormalement basse (3). En 1939 et 1940, la valeur du gramme de radium est établie, selon les sources les plus sûres (4) aux environs de 25 000 dollars le gramme, soit 3 millions de dollars pour 120 grammes.

Un point doit être clarifié à ce stade de notre histoire: il est relatif au fait que Sengier aurait également "emporté", plus exactement fait expédier aux Etats-Unis une partie du minerai disponible à Oolen. Strauss et Van der Straeten (auquel on est enclin à accorder crédit en raison de sa position au sein de la Société générale) parlent d'instructions à ce sujet (5). Coolsaet (6) voit dans ces instructions l'origine de la mise en route des neuf

1. A.G.R., 527, du 18 septembre 1939 et Goldschmidt, Pionniers, p.174. Cette organisation en prévision d'un conflit impliquant directement la Belgique semble avoir été générale dans les milieux d'affaires coloniaux à l'époque (Vanderlinden, "Une société coloniale", pp.525-526).

2. Gillon (p.562) parle de "plus de 120 grammes"; Goldschmidt (Pionniers, p.74) avance la quantité "d'une centaine de grammes" et Jones (p.25) mentionne "quelque 120 grammes".

3. Jones (p.25) est le seul à donner cette estimation basse.

4. Minerals Yearbook (1941, p.802) donne une valeur moyenne au gramme de 24 800 dollars en 1939, de 24 700 dollars en 1940 et de 25 000 dollars en 1941, ceci sur base des statistiques d'importations américaines.

5. P.316 et col.435.

6. P.95.

chargements partis à destination du Havre dont je parlerai plus loin. Clark (7) considère que les instructions ont été exécutées et que 1 200 tonnes environ sont parties pour les Etats-Unis et constituent le stock de Staten Island dont il sera question en 1942. Weart (8) est plus ambigu, puisqu'il dit que Sengier, impressionné par les avertissements qu'il reçoit, "fait envoyer plusieurs tonnes de minerai dans un entrepôt aux Etats-Unis, un montant identique restant en Belgique où il sera saisi par les Allemands". Compton, quant à lui, affirme (9), sur base de déclarations que lui aurait faites Sengier, que le minerai de Staten Island est bien celui dont l'expédition aux Etats-Unis aurait été ordonnée; les instructions auraient donc été exécutées. Pour Jones (10), peu ou rien du minerai qui devait partir a effectivement quitté l'Europe. Quant à Goldschmidt (11), il confirme les instructions, mais considère que rien n'est parti, qu'il y a là un mystère et qu'après la guerre le successeur de G. Lechien à l'Union minière, G. André, avait estimé inopportun de s'expliquer sur ce point.

Que tirer de ces données multiples et contradictoires dont il est, par ailleurs, difficile de savoir lesquelles copient les autres. L'impression dominante est cependant que, si des instructions ont presque certainement été données, il n'en est rien advenu de concret, du moins en ce qui concerne une expédition à destination des Etats-Unis. Cette conclusion se dégage davantage des événements ultérieurs que d'une critique des témoignages contradictoires existants. Une première chose semble acquise: les premiers contrats conclus entre Sengier et les Américains en 1942 ont porté sur quelque 2 000 tonnes de minerai dont la moitié environ était sur place et l'autre moitié pouvait être expédiée immédiatement de Shinkolobwe. Qui plus est, le minerai se trouvant sur place avait été importé du Congo à la fin de 1940, la statistique congolaise en fait foi. Il n'y a donc aucune place, dans ce compte, pour un millier de tonnes en provenance d'Oolen. A moins d'admettre que cette quantité, importée aux Etats-Unis en 1939, ait été traitée au Canada dans l'année, ce que rien ne permet de confirmer. On pourrait même dire que les indications fournies par Goldschmidt sur la situation catastrophique de l'usine de Port

7. P.60.

8. P.132.

9. P.96.

10. P.25.

11. Pionniers, pp.74-75.

Hope et de l'Eldorado à l'époque (12) vont directement en sens contraire de pareille hypothèse. Dès lors il n'y a moyen que de conclure à la non-expédition des stocks d'Oolen. A ceci s'ajoute le fait qu'une fois de plus, Sengier est cité, notamment par Compton, comme la source de l'hypothèse de l'expédition directe d'Oolen et que nous savons ce qu'il convient de penser de la valeur de cette source.

Mais ce qui est exact, c'est que Sengier disposera, à la fin de l'année 1940, de mineraï d'uranium qui aura été expédié de Shinkolobwe, sur ses instructions. Cette expédition est généralement versée au crédit de la prescience de Sengier (13) et expliquée par les avertissements des Britanniques notamment, mais aussi par ceux de l'équipe du Collège de France dont nous venons de parler. Il semble cependant que le véritable déclencheur de cet envoi n'ait pas été de cette nature. Au début juin 1940, des membres du Comité consultatif sur l'uranium mis en place par le président F.D. Roosevelt [ils s'étaient réunis pour la première fois le 21 octobre 1939 (14) et le comité n'a donc pas été créé, comme le donne à croire Gillon, "au début de 1940" (15)] ont en effet convenu de prendre contact avec Sengier pour assurer l'approvisionnement des Etats-Unis en uranium; ce sera chose faite quelque temps plus tard (16). Cette démarche affaiblit quelque peu la portée de l'affirmation de Goldschmidt (17) selon laquelle une "démarche officielle auprès de l'Union minière" n'a lieu qu'en septembre 1942.

Cependant le contact sera difficile. Le représentant de l'Union minière et les Américains, A. Sachs et H.C. Urey (encore que Smyth mentionne le seul Sachs comme interlocuteur de Sengier) (18), ne parviennent pas à tomber d'accord sur le principe de l'exportation de l'uranium katangais aux Etats-Unis, même sous condition qu'il ne serait réexporté qu'après autorisation expresse de

12. Idem, pp.174-175.

13. Goldschmidt, Pionniers, p.80 et Strauss (p.181), qui parle d'"extraordinary prescience".

14. Smyth, p.47.

15. P.563.

16. Smyth, p.48.

17. Pionniers, p.74.

18. Jones, p.25 et, en sens contraire, Smyth, p.48.

la société (19). Cependant, d'après Strauss (20) une quantité minime d'uranium aurait été achetée à ce moment; il pourrait s'agir des 50 tonnes d'oxyde dont le Comité recommandait l'achat dans son premier rapport au président Roosevelt, daté du 1er novembre 1939 (21). On se demande cependant d'où serait venu cet oxyde puisque Sengier ne disposait, si on accepte nos conclusions relatives à une éventuelle expédition d'Oolen, d'aucun minerai aux Etats-Unis. En tout état de cause, Sengier savait que le minerai de Shinkolobwe intéressait les Américains et sans doute s'est-il dit que l'affaire était amorcée et aboutirait tôt ou tard à des conditions plus intéressantes. Dès lors, il n'est guère étonnant que l'ordre d'expédition ait suivi presque immédiatement ce premier contact entre l'Union minière et les experts américains. Ceci semble indiquer par ailleurs que ce n'est pas, comme l'affirment notamment Gowing (celle-ci insistant une fois de plus sur la "grande prescience" de l'homme d'affaires) et Jones (22), par crainte d'une invasion de l'Afrique par les Allemands que Sengier fit "évacuer" le minerai de Shinkolobwe. A son arrivée, celui-ci fut entreposé dans les installations de l'Archer-Daniels-Midland Company à Port Richmond sur Staten Island (23) à l'extrême méridionale de l'Etat de New York, face au New Jersey.

L'homme d'affaires belge devait cependant être déçu. L'équipe des atomistes américains allait se tourner vers des sources canadiennes et locales et tout simplement laisser Sengier essayer désespérément de placer son uranium auprès de qui voudrait le prendre pendant près de deux ans; ceci résulte clairement du rapport officiel sur le développement de la bombe atomique (24) qui ne mentionne à aucun moment l'uranium congolais et décrit abondamment les "filières" américaines utilisées pour faire progresser la recherche atomique entre 1940 et 1942. A remarquer en outre qu'il se produit une première transformation dans les structures institutionnelles américaines en charge du problème de l'uranium. Le Comité consultatif est absorbé, en tant que sous-comité, au sein du National Defence Research Committee créé par

19. Ibidem. Comme on le voit, ce qui se dit à cette occasion est relativement bien connu malgré ce que dit Coolsaet (p.96).

20. P.181.

21. Smyth, p.147.

22. Respectivement pp.181 et 64.

23. Manhattan District History, p.2.2.

24. Smyth.

Roosevelt en juin 1940 (25) [et non, comme le laisse penser Gillon (26) en 1941]. Sous cette nouvelle étiquette, il conserve son président, mais sa composition est fortement modifiée (27). C'est ici que la participation éventuelle de Urey au premier contact est susceptible d'être importante. En effet celui-ci est l'un des deux membres du premier comité qui est encore présent dans le second et est donc susceptible d'assurer une certaine continuité.

Quoiqu'il en soit, qu'il s'agisse de milieux industriels ou du département d'Etat [c'est les contacts de ce dernier avec Sengier qui sont le plus fréquemment cités (28)], personne ne semblait intéressé, si on excepte d'occasionnels achats de petites quantités d'oxyde d'uranium (29). Et pour cause. Peu de gens étaient au courant de la valeur stratégique potentielle du mineraï. Les scientifiques américains progressent donc discrètement au départ des ressources canadiennes et locales pendant près de deux ans et il n'est certainement pas possible de dire, avec Coolsaet (30), que "l'intérêt pour le projet atomique n'était en vérité pas très grand". Tout simplement ses promoteurs n'avaient pas besoin des quantités dont disposait l'African Metals.

Cependant, au fur et à mesure que leurs travaux se développaient et surtout à partir de leur entrée en guerre en décembre 1941, les Américains tendaient à rendre leur organisation (qui avait encore changé de nom et de structure propre et d'accueil) plus opérationnelle. Le pas décisif fut franchi par la création dans le Corps du Génie de l'armée américaine d'un "district" nouveau qui allait prendre le nom de code Manhattan; cette création a lieu le 13 août 1942 (31) et non le 11 comme l'écrit Gillon (32). A sa tête est placé, le 23 septembre 1942 (33), le Brigadier Général L.R. Groves. La date du 16 est celle où il est décidé de nommer Groves, celui-ci étant informé de la décision le 17 à l'occasion d'une

25. Idem, p.49.

26. P.564.

27. Smyth, pp.47 et 49, où figurent les compositions successives du comité.

28. Coolsaet, p.96; Goldschmidt, Pionniers, pp.227-228.

29. Manhattan District History, p.2.4.

30. P.96.

31. Smyth, p.83.

32. P.564.

33. Jones, p.77.

rencontre fortuite au Capitole de Washington avec l'un de ses supérieurs (34).

Toutefois, dès avant cette réorganisation décisive, les Américains étaient devenus conscients de l'importance de disposer de ressources plus importantes que les leurs propres. Ces ressources accrues en sous-produits du minerai d'uranium devront alimenter des complexes industriels de production de plutonium comme celui d'Hanford dont les travaux de construction débutent le 7 juin 1943 (35). C'est dire clairement que les Américains n'agissent pas "sans attendre même cette (c'est-à-dire celle de Fermi qui date du 2 décembre 1942) démonstration" comme l'indique Gillon (36), mais bien plusieurs mois plus tard. L'obligation de s'assurer de l'uranium en quantité fait qu'ils se tournèrent donc vers le Canada et l'usine de traitement de l'uranium canadien à Port Hope. Celle-ci est alimentée par la mine du Grand Lac de l'Ours et l'ensemble est toujours regroupé sous la raison sociale d'Eldorado Gold Mines, dont l'agent exclusif était à l'époque un ancien courtier de l'Union minière, B. Pregel; ce n'est qu'en juin avec sa reprise par le gouvernement canadien qu'elle deviendra l'Eldorado Mining and Refining (37).

Cependant la mine est fermée depuis l'été 1940 (38); les stocks de minerai disponibles soit sur son carreau soit à l'usine de Port Hope suffisent à satisfaire une demande de radium un temps inexistante en raison de la désorganisation du marché européen résultant du déclenchement de la Seconde Guerre mondiale, puis en reprise à partir de l'entrée en guerre des Etats-Unis (39). La relance de la mine n'est estimée rentable qu'à la condition qu'une commande d'au moins 60 tonnes d'oxyde d'uranium soit passée. C'est ainsi que Gowing (40) fait état de deux contrats successifs (ou d'un contrat ayant connu un avenant) entre les Américains et l'Eldorado pour d'abord 60 tonnes et ensuite 290 tonnes, de manière à atteindre le même chiffre que Goldschmidt et Jones, soit 350 tonnes; Gowing entretient cependant notre perplexité car à un

34. Idem, p.75.

35. Smyth, p.146.

36. P.564.

37. Jones, pp.310-311.

38. Idem, p.80.

39. Goldschmidt, Pionniers, p.175.

40. P.184.

endroit, elle se réfère à 60 tonnes d'oxyde (41) et, à l'autre, à 60 tonnes (portées à 350) de minerai (42)! Il est vrai qu'il semble qu'à l'époque la plus grande confusion ait régné dans les milieux canadiens de l'uranium, ceux-ci ne distinguant pas "entre les tonnages de minerai, de concentrés ou d'oxyde" (43). Cependant les autres données, comme nous allons le voir, indiquent clairement qu'il doit s'agir d'oxyde. De son côté, Goldschmidt, sur base de ses souvenirs et d'un entretien avec le directeur de l'usine de Port Hope, Marcel Pochon, (44) fait état d'une demande qui a pour objet d'une part d'acheter aux Canadiens 350 tonnes d'oxyde d'uranium (45) et d'autre part de faire traiter par son usine 500 tonnes de minerai (46); il s'agirait en l'occurrence de deux contrats distincts, l'un datant de juin et l'autre de décembre. Enfin Jones fait clairement état d'une commande passée en juillet 1942 et portant sur 350 tonnes d'oxyde (47). Essayons donc d'y voir clair en reprenant ces données, une par une, et en les confrontant d'une part à d'autres, d'autre part à celles fournies par la Manhattan District History.

Le premier contrat est, à première vue, connu des tableaux de la Manhattan District History (c'est le Purchase Order 135 dont le contractant pour les Américains est la firme Stone & Webster) et il est daté (la différence avec les auteurs est minime et est à mettre au compte d'un flottement de mémoire insignifiant chez Goldschmidt et Pochon) du 15 juillet 1942. Cependant là où les choses ne tiennent plus du tout c'est qu'il porte sur 490 tonnes de MINERAÏ (et non d'oxyde) dont sont supposées être extraites 172 tonnes d'oxyde (ce qui est fort éloigné de 350 tonnes d' U_3O_8). Mais, fort heureusement, Gowing (48) établit en outre que le contrat américain de l'Eldorado reçut un commencement d'exécution avant septembre 1942 et ce à concurrence de 155 tonnes d'oxyde; Goldschmidt confirme le fait quoiqu'avec moins de

41. P.181.

42. P.181.

43. Idem, p.185.

44. Pionniers, p.226.

45. Ce chiffre est repris par Coolsaet (p.97) qui se fonde sur Groves (p.14).

46. Coolsaet, p.97 et Goldschmidt, Pionniers, p.226.

47. Pp.62 et 64.

48. P.184.

précisions (49). Dès lors nous nous retrouvons dans les ordres de grandeur du tableau d'exécution de la Manhattan District History et de ses 172 tonnes d' U_3O_8 ; on demeure toutefois fort loin de 350 tonnes du précieux oxyde. En conclusion, nous avons là un contrat indiscutable portant sur 490 tonnes de minerai et environ 172 tonnes d'oxyde, dont 155 tonnes auraient été fournies. Mais que sont alors les 350 tonnes dont parlent tant d'auteurs?

Que les Américains aient envisagé, à la même époque ou très rapidement après, un second contrat portant sur 350 tonnes d'oxyde et impliquant nécessairement (au contraire du précédent) la réouverture de la mine du Grand Lac de l'Ours est vraisemblable sinon certain. Selon certains d'ailleurs il semble que les Canadiens ne disposaient pas à Port Hope de quoi honorer pareille commande (50); un prélèvement sur les 500 tonnes supposées exister sur le carreau de la mine était indispensable et ne pourrait intervenir avant un certain temps ou, alors à un prix élevé, étant donné les difficultés de communication dans le Grand Nord canadien. Mais Pregel, comme tous les initiés (51), connaissait l'existence du minerai katangais entreposé près de New York. Aussi, sans attendre l'approvisionnement de ses propres installations, offre-t-il à Sengier de lui acheter 500 tonnes, soit près de la moitié de son stock. Lorsqu'on connaît la teneur du minerai de Shinkolobwe (entre 65 et 70%), pareil achat doit permettre, à peu de choses près (le supplément, minime, étant vraisemblablement fourni par le stock canadien), d'honorer très rapidement la commande américaine. Cette hypothèse est également partiellement avancée, mais de manière beaucoup moins nette, par Coolsaet (52).

C'est à ce moment, donc dès qu'il aurait eu connaissance de la demande d'exportation de l'African Metals, que le gouvernement américain aurait décidé d'agir et serait intervenu pour bloquer l'exportation de l'uranium congolais; telle est la version de Goldschmidt et Helmreich (53). Seul Gillon parle d'une tentative de

49. Pionniers, p.226.

50. Jones, p.64.

51. Manhattan District History (p.2.3) qui précise que "le fait que ce matériau était dans le pays était bien connu des milieux du commerce".

52. P.97.

53. Respectivement Pionniers, p.228 et "The Uranium Negotiations", p.256.

Sengier d'expédier 100 tonnes d'uranium au Canada, à la même époque, afin d'en extraire le radium (54). Les uns, comme l'autre, semblent dans l'erreur si on en croit Jones, comme nous le verrons dans un instant. Mais, quoiqu'il en soit et quelle que soit donc l'origine exacte de la décision américaine de bloquer les exportations d'uranium congolais, l'achat de celui-ci par les Américains et la priorité que ceux-ci vont donner à son traitement par l'usine de Port Hope (au point de différer, comme nous l'avons vu, l'achèvement du contrat de juillet 1942) rendront caduc le contrat de livraison de 350 tonnes d'oxyde par l'Eldorado; il ne figure d'ailleurs pas dans le tableau des approvisionnements canadiens de la Manhattan District History. Que Goldschmidt, Gowing, et Groves en parlent n'a rien de surprenant et rien ne permet d'ailleurs de dire qu'il n'a pas existé. Tout simplement les circonstances l'ont rendu caduc. Enfin, mais cet aspect des choses échappe à notre propos direct, ceci n'empêchera pas les Américains de recontracter avec les Canadiens en septembre 1943 (55).

Reste enfin le contrat de 500 tonnes dont Pochon parle à Goldschmidt et qui daterait de décembre 1942. C'est assurément le plus mystérieux. Mais, par contre, son objet, à savoir les 500 tonnes de minerai est relativement bien connu. Le rapport de la commission M.A.U.D. (56), qui date de juillet 1941, fait référence à 500 tonnes d'uranium qui existeraient au Canada (57) et il semble clairement que, dans ce cas, il s'agisse bien de minerai. Mais que dire du contrat portant sur celui-ci? Il n'en existe aucune trace dans les tableaux de la Manhattan District History. En fait, il semblerait que les Américains auraient, sans attendre que la mine du Grand Lac de l'Ours soit remise en état, préempté sa production à concurrence de 500 tonnes, soit, de l'avis de Pochon, la totalité de la production de la mine pour les deux, trois ou quatre années à venir (58). Cette transaction, dont le gouvernement canadien apprendra l'existence par Goldschmidt suite à sa visite à Pochon au début mai 1943, fera l'objet de contacts intensifs entre Britanniques et Canadiens en juin 1943 mais rien de définitif n'en sortit. Gowing conclut en disant que "finalement il sembla que les informations de Bertrand Goldschmidt étaient précises et qu'un

54. P.563.

55. Manhattan District History, tableau des contrats canadiens.

56. Sur ce comité, voir Gowing, pp.44ss.

57. Idem, p.414.

58. Goldschmidt, p.226 et Gowing, p.184.

second contrat important avec l'armée américaine avait effectivement été signé en décembre 1942". On peut certainement se rallier à cette "vraisemblance", tout en confirmant que ce contrat est inconnu des tableaux fort détaillés de la Manhattan District History, comme d'ailleurs de Jones. Mais, comme dans le cas du contrat précédent, les données évoluent vite. A ce moment les contrats congolais sont signés et les Américains sont assurés de leurs approvisionnements pour quelque temps. Que pèsent en effet les 500 tonnes de minerai, relativement pauvre, disponibles au Canada face aux quelque 30.000 tonnes qui vont bientôt être acheminées d'Afrique? Les 500 tonnes de minerai à traiter par Pochon et au sujet desquelles un contrat aurait été signé en décembre 1942 auraient donc bien existé, auraient fait l'objet d'un contrat dont le seul objet était de garantir aux Américains la mainmise sur tous les stocks d'uranium à leur portée. Ce second contrat soit serait, comme le précédent, devenu caduc, soit aurait été incorporé dans les contrats canadiens ultérieurs, et notamment dans celui du 22 mai 1943 portant sur quelque 850 tonnes de minerai, desquels, paradoxalement, les tableaux de la Manhattan District History ne prévoient aucun équivalent en oxyde d'uranium. Il s'agirait donc bien d'acheter le minerai et de rien d'autre.

Ce qui frappe l'historien à première vue c'est l'absence apparente de continuité dans l'effort atomique américain. En effet les faits qui viennent d'être exposés donnent irrésistiblement l'impression, qu'expriment d'ailleurs de nombreux auteurs (59), que ce n'est qu'en 1942 que les responsables du programme atomique américain se rendent compte de l'existence du stock congolais entreposé près de New York. Or nous savons que dès l'été 1940 des responsables du même programme à l'époque avaient pris contact avec l'Union minière et que ce contact avait vraisemblablement déclenché l'expédition du minerai de Shinkolobwe vers les Etats-Unis. C'est pourquoi il n'est guère pensable (et les documents le confirment) qu'au moment où Groves prend les choses en main, il ignore ce que le Comité consultatif sur l'uranium avait pris comme contacts deux ans plus tôt. Mais revenons au début septembre 1942 pour élucider le problème de l'origine de l'embargo américain sur l'uranium.

A ce moment, les Américains sont conscients à la fois de la localisation sur leur territoire d'un stock important d'uranium et du fait qu'ils contrôlent ce stock dont Sengier ne sait virtuellement

59. Par exemple, Helmreich, *Gathering Rare Ores*, p.6.

rien faire sans leur consentement; le moment est venu d'aborder le représentant de l'Union minière. Le cheminement qui conduit à ce contact mérite d'être rappelé. Le point de départ se situe au début septembre 1942. La Standard Oil Development Company, dont les ingénieurs travaillent sur le procédé de séparation de l'U235 par centrifugation, s'adresse à E. Sengier pour acheter le minerai dont proviendra l'oxyde dont elle a besoin. Une autre société, la Metallurgical Laboratory, informée par elle, la suit pour ses propres expériences. Mais les minerais doivent être traités et l'African Metals demande donc une licence d'exportation de minerai à destination du Canada. Et c'est cette demande qui va tout déclencher. Il n'est donc pas question, comme le pensent Helmreich et Goldschmidt de l'exportation des 500 tonnes demandées par Pregel ou, comme le pense Gillon, d'une initiative personnelle de Sengier afin de faire extraire du radium. En outre la quantité de 100 tonnes que cite Gillon n'a rien à voir avec les négociations précédant les contrats américains. Les 100 tonnes sont en fait du minerai de Shinkolobwe expédié au Canada pour estimation de sa teneur en oxyde et elles font l'objet d'un contrat daté du 19 octobre 1942 figurant au tableau de la Manhattan District History. Gillon est donc dans l'erreur aussi bien en ce qui concerne la date de l'expédition, la nature de l'envoi et sa raison d'être.

Le 7 septembre le colonel Nichols, l'un des premiers officiers recrutés pour le Manhattan Engineering District alors que son responsable n'était pas encore désigné, est informé de la démarche de l'African Metals. Il donne instruction à l'un de ses adjoints de contacter E. Sengier le 12 septembre. Lui-même part pour une réunion qui doit se tenir en Californie à Bohemian Grove, les 13 et 14 septembre 1942. La décision y est prise d'acquérir la totalité du minerai katangais (60). Le 15 septembre, l'adjoint de Nichols obtient la remise de 100 tonnes du minerai pour en faire évaluer la teneur à Port Hope. Le 17 septembre le général Groves apprend qu'il devient responsable du Manhattan Engineering District. Il donne immédiatement, donc avant d'être nommé officiellement, ordre au colonel Nichols d'aborder le représentant de l'Union minière. Nichols le rencontre, dès le 18 septembre, donc le surlendemain de la décision de nommer Groves à la tête du Manhattan Engineering District. Sengier a raconté (et l'histoire a été jusqu'à être publiée dans le Readers' Digest) à sa façon son entretien avec le colonel; l'histoire est belle (l'Américain serait

60. Jones, p.65.

entré dans son bureau en s'enquérant des possibilités et des délais pour se procurer du minerai d'uranium et Sengier lui aurait "révélé" l'existence du stock qui se trouvait à proximité et disponible dès le lendemain), mais elle ne résiste pas à l'analyse et aux faits qui viennent d'être décrits. Nichols est entré dans le bureau de Sengier en sachant très bien ce qu'il venait y faire. La légende du contrat rédigé sur un morceau de papier jaune et "n'ayant jamais soulevé de problème quant à sa clarté et sa compréhension" est tout aussi merveilleuse (61); en fait les négociations vont durer exactement une semaine, le temps de trois rencontres entre l'homme d'affaires et le militaire, et la signature des contrats s'effectuera seulement entre le 15 et le 19 octobre en raison de tous les arrangements corrélatifs à prendre avec les Canadiens qui allaient traiter le minerai (62). Le contrat portant sur les 100 tonnes à expédier à Port Hope, contenait une option sur le reste du minerai entreposé aux Etats-Unis et également sur deux fois la quantité de celui-ci disponible à Shinkolobwe mais avec une teneur de 20% en oxyde d'uranium seulement..

L'expédition de l'échantillon à destination de Port Hope est chose faite dans le courant de novembre, le contrat concernant cette expédition étant vraisemblablement, et quelque peu paradoxalement, le dernier à être signé entre les Américains et l'African Metals le 19 octobre 1942 (63). En tête des contrats "africains" figure en effet le contrat W-7405 eng-4, signé et exécutable en octobre 1942 et portant sur 100 tonnes de minerai qui donneront 73 tonnes d' U_3O_8 . Cette signature tardive portant sur un échantillon est probablement ce qui conduit Jones (64) à écrire que les fournitures complémentaires de minerai congolais furent régies par des contrats "aux termes semblables" à ceux du contrat du 19 octobre; en fait les contrats principaux furent signés quelques jours auparavant, soit le 15 et, semble-t-il, le 18 (date difficile à déchiffrer dans mon texte) octobre 1942.

Les contrats d'octobre 1942 entre l'African Metals (représentant l'Union minière) et le gouvernement américain représenté par le Manhattan District sont les premiers d'une série de douze signés avant que n'intervienne l'accord tripartite de 1944 qui clôture cette

61. Coolsaet, p.97 et Strauss, p.181, à qui j'emprunte la citation.

62. Jones, p.79.

63. Tableau de la Manhattan District History.

64. P.80.

période; s'y ajoutent cinq petits contrats. Aucun de ces contrats n'est connu directement, mais il est fréquemment fait état de leurs clauses, notamment dans la Manhattan District History (65). Le gouvernement belge n'y joue aucun rôle et il n'est même pas certain qu'il en soit informé. Ces contrats soulèvent, dans divers de leurs aspects plus d'un problème; je me limiterai à quatre d'entre eux:

- les quantités fournies aux Américains par l'Union minière;
- le prix payé aux Belges;
- le traitement du minerai en vue d'en extraire l'oxyde;
- et la récupération des résidus de l'extraction de l'uranium.

Remarquons cependant d'emblée que l'Union minière n'est pas le seul fournisseur d'uranium pendant la période séparant 1941 de 1944; 14% de celui-ci viennent du Colorado, 9% du Canada et 5% de sources diverses, ce qui laisse la part du lion à l'Union minière avec 72%, et non 90% comme l'affirme Gillon (66).

Commençons par les quantités. Les douze contrats principaux portent sur un total de 29 731 tonnes de minerai; les cinq accessoires sur 3,3 tonnes. Je me concentrerai donc sur le premier groupe dont on peut considérer qu'il est le résultat de trois phases contractuelles:

- la première, déjà citée, prend place entre le 15 octobre et le 19 novembre 1942 (4 contrats) et porte sur 3 400 tonnes de minerai dont 2 400 à 65% (ce sont les minerais entreposés à Staten Island et ceux expédiés après le premier contact), auxquels s'ajoutent 1 000 tonnes de minerai à 20% (ce sont des tailings conservés à Shinkolobwe);
- la seconde se situe le 27 mai 1943 (4 contrats portent cette date) et prévoit la livraison de 13 855 tonnes dont la teneur varie de 6 à 63%;
- la troisième a lieu entre le 15 octobre (un contrat) et le 5 décembre 1943 (trois contrats) et concerne 12 476 tonnes dont la teneur oscille entre 3 et 60%.

65. Je dois ce document, apparemment non publié, à l'amabilité de B. Goldschmidt, qui s'est révélé en ces circonstances une source unique de documentation inédite.

66. P.566.

De ces trois phases, la deuxième est la moins bien connue. De la première il a déjà été abondamment question. Quant à la troisième, elle suit vraisemblablement la mission Merritt au Katanga. Selon Coolsaet (67), celle-ci se situerait à la mi-1943, selon Helmreich (68) à l'automne de la même année; ceci n'aurait qu'un intérêt anecdotique si le premier ne citait le second comme sa source. Coolsaet parle aussi d'un premier contrat qui aurait suivi la visite de Merritt et porterait sur 1 540 tonnes à 3,75 dollars "LE KILOG" (sic). Essayons de faire justice de ces chiffres dont nous ignorons l'origine, si ce n'est que, toujours selon Coolsaet, il s'agirait d'Helmreich alors que, de toute évidence celui-ci n'en souffle mot à l'endroit sous référence (dans ce cas Coolsaet manifeste un talent certain pour attribuer à d'autres ce qu'ils n'ont pas écrit). Le tableau de la Manhattan District History ne contient aucun contrat portant sur pareille quantité. Il ne peut s'agir du premier contrat suivant la visite de Merritt car il ne porte que sur 20 tonnes; quant aux trois autres, ceux de novembre 1943, ils concernent respectivement 12 000, 181 et 275 tonnes. Seul le second d'entre eux possède une particularité: le minerai sur lequel il porte a été extrait à ciel ouvert de la mine de Shinkolobwe après la conclusion du contrat alors que tous les autres concernent des tailings (69). En tout état de cause, il ne peut davantage être question d'oxyde, puisque les quatre contrats aboutiront à la fourniture d'un peu moins de 500 tonnes d'oxyde. Enfin ces quatre contrats sont conclus, dans l'ordre, au prix de 1,15, 1,15, 1,40 et 1,35 dollars la livre d' U_3O_8 . Aucune possibilité de rapprochement une fois encore avec les chiffres généreusement attribués à Helmreich. Mystère, mystère!

En outre, comme on le voit, l'importance de chaque contrat est très variable; ils s'échelonnent, pour les douze principaux, de 20 à 12 000 tonnes. Dans le total général sont compris les 1 100 tonnes importées par Sengier en 1940 et les 1 050 tonnes à faire venir de Shinkolobwe; elles font l'objet des trois premiers contrats d'octobre 1942. Il a déjà été question du minerai se trouvant encore à Shinkolobwe et importé en 1942, soit, d'après les statistiques congolaises, quelque 1 110 tonnes; comme on le voit on demeure à un niveau certain d'approximation, mais les écarts ne sont pas trop grands puisque le total des statistiques de la Colonie donnait à

67. P.98.

68. "The Uranium Negotiations", p.258.

69. Manhattan Project History, p.2.2.

l'exportation 2 199,892 tonnes de minerai et que les premiers contrats américains portent sur 2.150 tonnes. On constate d'ailleurs que, dès novembre 1942, un quatrième contrat portant sur 250 tonnes de minerai d'une teneur de 65 % d'oxyde est conclu avec livraison immédiate; les Américains achètent donc, en définitive, 2.400 tonnes de minerai relativement riche à Sengier, ce minerai étant pour moitié sur place et pour moitié à faire venir d'Afrique.

Enfin les co-contractants de l'African Metals se rendent compte rapidement que les tailings résultant des tris effectués manuellement et éliminant des envois à destination de Oolen, le minerai le plus pauvre, présentent, pour eux et malgré leur faible teneur (environ 20%) en oxyde d'uranium, un intérêt certain; ceci d'autant plus que les contrats se font sur base de l'oxyde mis à leur disposition. Ceci explique la signature de la seconde série de contrats, ceux du 27 mai 1943. Si nous prenons les statistiques congolaises de la période, elles font état, en 1943 et 1944, de l'exportation d'environ 17 250 tonnes de "crude minerals substance" (c'est le nom donné à l'uranium dans les statistiques portant sur la période de guerre). Comme les contrats américains chevauchent les années et que les périodes de livraison s'échelonnent parfois sur deux ans (par exemple de mars 1944 à février 1946), la comparaison est extrêmement difficile à établir. Les ordres de grandeur semblent toutefois correspondre. Ceci porte, nous l'avons vu, le total des ventes de l'African Metals dans cette période au-delà des 29 000 tonnes et le total d'oxyde acheté par les Américains à 3 839 tonnes, soit un rendement moyen d'oxyde à la tonne de 12,9%. Comme on le voit, l'estimation donnée par Gillon de tailings contenant un maximum de 20% d'oxyde d'uranium est relativement approximative (70).

Continuons par le prix. Le contrat prévoit un dollar la livre, mais pas la livre de minerai comme on pourrait trop aisément le croire en suivant Gillon (71). Il s'agit en fait d'un dollar la livre d'oxyde d'uranium (U_3O_8) récupérable au départ d'une estimation de sa capacité de récupération par l'usine de Port Hope. Comme celle-ci ne peut, dans un premier temps, garantir un rendement supérieur à 80%, le gouvernement américain n'accepte de payer, dans les premiers contrats, qu'un prix égal à 80% de l'oxyde

70. Elle se fonde probablement sur celle, identique, d'Helmreich qui est d'habitude plus précis.

71. P.564.

contenu en principe dans le mineraï. Quant au prix lui-même il est fixé en tenant compte du prix de vente de l'oxyde d'uranium sur le marché, soit 2,05 dollars la livre, dont sont déduits la commission aux grossistes (environ 0,45 dollar) et le coût du raffinage (établi par Eldorado à 0,60 dollar), ce qui amène le prix convenu de 1 dollar la livre d'oxyde d'uranium. Ce mode de fixation du prix explique en partie le fait que les Américains prennent plutôt une option d'achat qu'ils ne concluent un achat ferme et leur désir de faire "expertiser" par l'usine de Port Hope la teneur en oxyde du mineraï congolais entreposé chez eux. Enfin ce prix a été ainsi déterminé en raison précisément de la volonté de l'Union minière de conserver le contrôle des résidus du premier traitement de manière à récupérer le radium. C'est ainsi que 767 tonnes d'oxyde furent obtenues du mineraï faisant l'objet du premier achat ferme, ce qui donne une teneur aux alentours de l'estimation convenue lors de l'achat du stock disponible aux Etats-Unis (72).

Dans les contrats suivants, l'African Metals fit valoir que le prix d'un dollar la livre devait être relevé à 1,80 dollars notamment sur base du coût de production de l' U_3O_8 à Oolen qui s'élevait à un tiers du prix demandé par les Canadiens (20 cents contre 60). Le prix d'achat finalement accepté par les Américains entre 1942 et 1944 s'éleva à 1,12 dollars la livre sur base du fait que la capacité de récupération de l'usine de Port Hope s'avéra supérieure aux 80% prévus, puisqu'elle atteignit notamment 100% sur une livraison de 12 tonnes de mineraï livrée entre mars 1944 et février 1946 (73). Gillon donne un prix maximum de 2,9 dollars la livre, atteint par étapes de 1,45 et 1,90 \$, mais sans dire à quelle année correspond chacun de ces prix (74). Le document Manhattan District History permet d'établir qu'ils sont postérieurs à 1944 et concernent donc du mineraï résultant de la reprise des travaux à Shinkolobwe; on ne peut donc dire qu'il s'agit de mineraï transféré aux Etats-Unis avant la fin de la guerre comme Gillon semble l'impliquer. En effet, avant 1944, le prix payé pour l'oxyde d'uranium ne dépassa jamais 1,40 dollars.

La recette totale de l'African Metals et donc le prix à payer par le gouvernement américain dépendait, nous l'avons vu, de la teneur en oxyde d'uranium du mineraï en provenance de Shinkolobwe et,

72. Manhattan District History, p.2.2 et tableau annexe.

73. Idem, pp.2.4 et 2.5 et tableaux.

74. P.564.

à cette fin, une procédure contradictoire fut organisée concernant la pesée, l'échantillonage et l'estimation du contenu des minerais. African Metals y était représentée par une firme new-yorkaise, Ledoux and Company (75). Il est cependant impossible, dans l'état actuel de nos données, d'estimer le coût total de l'opération pour les Etats-Unis. En effet l'accord de départ qui prévoyait que le résidu radifère du traitement du minerai reviendrait à l'Union minière ne s'appliqua pas, comme nous allons le voir, à la totalité des contrats de la période. Dès lors dans les recettes de la société apparaissent aussi bien des données auxquelles s'ajoute la propriété des résidus que d'autres ne comprenant pas celle-ci.

Enchaînons avec la destination du minerai. Il serait erroné de croire que la puissance militaire américaine puisse envisager de rester longtemps tributaire du Canada en matière d'extraction d'oxyde au départ du minerai d'uranium. Les Canadiens ne produiront au total, sur contrats américains et au départ du minerai "africain", que 1 800 tonnes environ d'oxyde correspondant aux premiers contrats passés avec l'Union minière et portant sur 2 400 tonnes d' U_3O_8 dont la teneur avoisine les 65%. Tout le reste de l'uranium importé aux Etats-Unis avant la signature des accords de 1944, soit 27 000 tonnes environ, sera traité dans le pays par diverses sociétés et ce en fonction de leur spécialisation dans le programme atomique américain (76). Certaines entreprises américaines, spécialisées jusqu'alors dans la récupération de l'uranium au départ de la carnotite, se reconvertisront même, dès la fin de 1943, dans le traitement du minerai africain. A la fin septembre 1945, le Manhattan District avait pu disposer de 5 150 tonnes d'oxyde et, en comparant ce chiffre au total des contrats canadiens (1 800 tonnes environ), on mesure exactement l'importance de l'apport de l'industrie locale.

Terminons avec la récupération des boues. Dans tous les contrats (à l'exception d'un seul), entre l'Union minière et les Américains la société se réservait la propriété des boues (sludges) (77). Il ne s'agit

75. Manhattan District History, pp.2.8-2.9.

76. Jones, pp.314-317.

77. Cette terminologie, qui est celle des dictionnaires d'exploitation des mines, est confirmée en l'occurrence, du côté américain, par la Manhattan District History (p.2.6) et, du côté belge, par les archives de l'Union minière (A.G.R., AD 301).

donc aucunement de tailings comme le dit Gillon (78), ce dernier terme étant réservé au résidu du tri mécanique du minerai avant tout traitement chimique résultant des deux premières étapes du processus de traitement du minerai (mouture et passage à l'autoclave dans une solution de carbonate de sodium), étapes d'où émergent d'une part un filtrat dont pourra être extrait l'uranium et d'autre part des solides dont sera finalement, par cristallisation fractionnée, extrait le radium (79). Ce dernier élément constituait donc le véritable prix du minerai vendu aux Alliés.

Oolen n'était cependant plus accessible et bien qu'il semble que l'hypothèse première ait été une restitution aux Belges à la fin de la guerre (80), il ne restait plus à Sengier qu'à s'adresser aux Canadiens et donc à son ancien courtier de génie, B. Pregel pour réaliser l'extraction du radium. Ce qu'il semble d'ailleurs avoir fait, si on en croit Goldschmidt (81). Par ailleurs la capacité de l'usine de Port Hope était probablement juste suffisante pour faire face au retraitement des quelque 2 400 tonnes traitées par les Canadiens. En se basant sur un rendement moyen d'un gramme de radium pour 10 tonnes de minerai, rendement estimé par l'Union minière elle-même (82), ce minerai pouvait fournir environ 240 grammes de radium. Lorsqu'on connaît en outre les quantités de radium importées aux Etats-Unis pendant la guerre on perçoit immédiatement la concordance entre le traitement à Port Hope du minerai congolais et ces importations. Il suffit de se référer au tableau suivant:

TABLEAU 7 - IMPORTATIONS DE RADIUM AUX
ETATS-UNIS (1941-1946)

1941	1942	1943	1944	1945	1946	Total
4,412	23,043	90,755	101,290	67,342	17,229	304,071 g

Sources: Minerals Yearbook

78. P.564, ligne 15.

79. Landa, p.158.

80. Manhattan District History, p.2.6.

81. Pionniers, pp.228-229.

82. A.G.R., AD 301.

Très clairement la relance des importations en 1942 coïncide avec les premiers contrats américains et avec le traitement des minerais de Shinkolobwe. En pratique on peut considérer que les chiffres de 1942 à 1944 représentent la part "africaine" de la production de Port Hope. A partir de 1945, par contre, il est vraisemblable que la production canadienne s'effectue principalement au départ de minerai local. En outre on ne peut perdre de vue qu'à partir de 1945, l'Union minière va remettre en marche Oolen et que les chiffres de cette année, comme ceux de 1946, ne portent plus nécessairement, comme les précédents, sur des importations en provenance du Canada. Reste alors à envisager le sort des boues "américaines".

Si on en croit Goldschmidt (83), le traitement de celles-ci se serait révélé suffisamment rentable pour que les Canadiens créent une nouvelle usine destinée principalement à cette fin dans le Connecticut. Quant au prix du raffinage des boues, il s'élevait au prix obtenu des Américains pour la mise à disposition du minerai non traité; l'opération faite par l'African Metals était donc "blanche" sur le plan financier, mais la société se retrouvait avec du radium qui ne lui avait coûté que le prix d'extraction du minerai brut. L'essentiel, à ce niveau, était l'appréciation de la quantité de radium susceptible d'être extraite des boues. Sur ce point, il semble que les parties se soient accordées, mais que Pregel ait néanmoins fait un bénéfice inattendu de ses partenaires en jouant sur la nature exacte des tonnes (courtes ou métriques) mentionnées au contrat.

Quoiqu'il en soit nous ne possédons pas de données directes sur la quantité de radium effectivement produite aux Etats-Unis pendant la guerre. La Manhattan District History fournit très indirectement des chiffres fragmentaires à ce sujet tout en précisant de quelle manière les résidus furent effectivement stockés sur base de la teneur originelle du minerai en U_3O_8 (84). En effet, au 1er janvier 1947, environ 20 000 tonnes de boues provenant de minerai à basse teneur en oxyde (moins de 10%) étaient stockées dans deux dépôts américains. De plus environ 1.645 tonnes de boues provenant du traitement de minerais à relativement haute teneur d'oxyde (c'est-à-dire plus de 10%) avaient été restituées à l'African Metals pour traitement, quelque 761 tonnes de boues

83. Pionniers, pp.227ss.

84. Manhattan District History, pp.2.6-2.7.

identiques demeurant encore en réserve. Du sort de ces boues, nous ne savons rien, si ce n'est des indications indirectes du fait qu'elles étaient effectivement retraitées pour extraction du radium (85) et la mention dans une correspondance d'E. Sengier à P. Ryckmans (86) de la poursuite de l'extraction du radium.

Ceci posé, le champ s'ouvre à l'hypothèse.

Première direction: partir de ce que nous savons des boues. En 1947, lorsque sont établies les données de la Manhattan District History, nous savons que 1 645 tonnes de sludge ont été restituées à African Metals. Je crois peu vraisemblable qu'il s'agisse de boues provenant du minerai le plus riche (2 400 tonnes d'une teneur d'environ 65%) expédié au Canada; en effet le radium a été directement extrait de celles-ci à Port Hope et on ne voit ni l'intérêt ni l'utilité de renvoyer ces déchets qui ne contiennent plus ni radium ni uranium aux Etats-Unis. Par contre la Manhattan District History nous apprend qu'entre le minerai le plus riche, celui ayant une teneur de 65% d' U_3O_8 et qui a fait l'objet des plus importants des premiers contrats américains, et celui d'une teneur de 10% et moins, quelque 3 000 tonnes de minerai dont la teneur en oxyde se situe, pour l'essentiel de cette quantité, autour des 20% ont été livrés aux Etats-Unis. Je serais d'avis en conséquence d'attribuer les quelque 2 400 tonnes de boues (sur lesquelles en ont été restituées 1 645) au traitement de ce minerai. En outre ces boues prendraient le chemin de l'usine de Mt Kisco, où leur traitement serait susceptible de produire une certaine quantité de radium. Mais laquelle?

Sur base des indications théoriques fournies par l'Union minière (87), 350 à 1 200 milligrammes de radium peuvent être produits au départ d'une tonne de boues. Appliquée aux chiffres précédents, cette proportion donnerait, dans le cas où la société aurait fait retraiter la totalité du sludge récupéré par elle, un total de 1 645 (tonnes restituées à l'African Metals) x soit 350 (au minimum), soit 1 200 (au maximum) milligrammes de radium, donc entre à peu près 575 grammes et près de deux kilos de radium, ce qui est invraisemblable pour une simple raison matérielle: aucune usine n'aurait pu produire autant de radium sur deux ou trois ans. La

85. Goldschmidt, Pionniers, p.253.

86. Archives de Pierre Ryckmans en possession de l'auteur.

87. A.G.R., AD 301.

conclusion en est qu'African Metals n'a fait retraiter qu'une partie des boues qui lui ont été restituées. Ou encore que la teneur des boues est grossièrement surestimée dans les données de l'Union minière.

Deuxième direction: partir de ce que nous savons du minerai. En effet, si, au lieu de partir des boues, nous partons du minerai, nous devons aboutir à des ordres de grandeur comparables. Que le rendement des sludges en radium soit, à quantité égale, de loin supérieur au minerai brut n'a rien qui doive surprendre, puisque l'uranium a été extrait du minerai de départ. Mais, les données de base n'en sont pas modifiées pour autant. A 2 350 tonnes de minerai de teneur très moyenne (aux environs de 20%) doivent correspondre, grosso modo, environ un gramme de radium pour 30 tonnes de minerai (cette estimation étant généralement admise et d'ailleurs celle de l'Union minière pour l'ensemble de la période d'avant guerre lorsque la teneur du minerai n'est jamais inférieure à 65%). Ceci voudrait dire que, des 2 350 tonnes de minerai katangais dont proviennent les 1 645 tonnes de boues, il n'aurait été possible d'extraire, à supposer que toutes les boues aient été traitées, au maximum, que 80 grammes de radium. C'est, nous l'avons vu, ce qui se serait produit à Port Hope au départ des 2 400 tonnes des premiers contrats, lesquelles étaient trois fois plus riches que celles dont il est question ici. Si nous admettons cette conclusion, nous devons admettre également que les chiffres de teneur des boues en radium avancés par l'Union minière n'ont aucun sens.

Troisième direction: celle des ventes de radium pendant la guerre. D'une part nous savons déjà que 300 et quelques grammes ont été importés aux Etats-Unis entre 1941 et 1946 et qu'une partie substantielle de ce total (80%) a vraisemblablement pour origine le minerai congolais. D'autre part, nous possédons une donnée complémentaire: selon le Metal Bulletin, l'Union minière aurait vendu aux Etats-Unis pendant la guerre de 80 à 150 grammes de radium par an. Cette donnée est, de toute évidence imprécise. En supposant qu'elle couvre les années 1940 à 1945, les deux premières années auraient épuisé le stock emporté par E. Sengier. A partir de 1942, le produit des boues aurait pris le relais, assurant la vente d'environ 120 grammes (chiffre moyen) par an, soit environ 500 grammes sur quatre ans jusqu'en 1945, année de la fin de la guerre. De ce chiffre, il faudrait déduire les quelque 250 grammes d'origine canadienne [car il semble exclu, et les chiffres

d'importations le confirment, que l'usine canadienne de Port Hope ait pu dépasser les 100 grammes de production par an (88)] et environ 200 grammes proviendraient donc de l'usine américaine de Mount Kisco. Ce chiffre se situe, comme on le voit immédiatement, entre le résultat du calcul au départ des boues et de celui au départ du minerai. Cette situation intermédiaire entre deux extrêmes ne suffit évidemment pas à en fonder la validité.

Le mystère de la quantité de radium produite pendant la guerre aux Etats-Unis au départ des boues récupérées par l'African Metals demeure donc entier en attendant que des données plus fiables et moins contradictoires soient accessibles.

Enfin il faut mettre en évidence un dernier point: pour le principal des contrats portant sur du minerai à basse teneur (12 000 tonnes à 3% d'oxyde), les Etats-Unis conservèrent la propriété du radium contenu dans le minerai et assumèrent eux-même les frais de son extraction (89). Le radium intéressait en effet les Américains en tant que source de neutrons. Ils l'obtenaient de l'Eldorado jusqu'en 1943 par l'intermédiaire de son bureau new-yorkais, mais, à partir de cette année, s'approvisionnèrent auprès d'un représentant de la Radium Chemical Company, A. Kelly (90).

Il est cependant permis de s'interroger brièvement sur le sort réservé au minerai et aux boues qui se trouvaient encore à Oolen au moment du déclenchement des hostilités ou à la veille de celles-ci; il y a déjà été fait allusion, leur histoire apparaît assez bien documentée, mais il semble y rester des zones d'ombre qui demeurent à éclaircir (91).

Pash donne un chiffre de 1 150 tonnes d'uranium "raffiné" dont, à la libération, un millier de tonnes auraient été "évacuées" par les Allemands et 150 tonnes étaient en passe de l'être. Ces chiffres émanent de la direction de l'Union minière (92) à un moment où

88. Pour cette estimation, Minerals Yearbook, 1944.

89. Manhattan District History, tableau annexe.

90. Jones, p.312.

91. Voir, entre autres, Coolsaet, Goldschmidt et Pash, dont les pages les plus intéressantes m'ont été fournies par B. Goldschmidt.

92. On peut se demander s'il s'agit bien, à Anvers, d'un bureau de l'Union minière ou de la Métallurgique de Hoboken.

on se bat encore autour d'Anvers et de l'usine d'Oolen. Sur place et sous le tir sporadique des Allemands, les enquêteurs américains apprennent qu'effectivement un millier de tonnes sont parties pour l'Allemagne, que 70 tonnes environ sont encore sur place (93) et que le 4 juin (sic) 1940 (94), plus de 80 (en fait un peu plus de 70 comme nous allons le voir) tonnes étaient parties pour la France en sept wagons de chemin de fer (95). De cet envoi, il existait une trace précise sous la forme d'un bordereau indiquant le numéro des wagons, celui des fûts et le contenu de chacun d'eux, en l'occurrence très exactement 71,725 tonnes (96). La décision est alors prise par les Alliés d'expédier les quantités disponibles à Oolen en Grande-Bretagne, puis de commencer une double traque de l'uranium évacué en France et de celui transféré en Allemagne.

Pour le premier, une piste est cependant disponible: au moins trois wagons chargés d'uranium ont pris la voie de l'arsenal de Toulouse. Ceux-ci furent les premiers à être retrouvés et expédiés aux Etats-Unis (97). En restent donc quatre. L'un est retrouvé après la guerre en gare du Havre et devint propriété du gouvernement français. Des trois derniers, on suppose que, récupérés par les Allemands, pendant la guerre, ils prirent le chemin de leur pays (98). Quant aux quantités transférées d'Oolen en Allemagne il convient maintenant d'en dire un mot.

Coolsaet, qui se base apparemment sur Groves et Herken, fournit des chiffres précis des livraisons de l'Union minière aux usines allemandes pendant la guerre. Il s'agirait d'un total de 1 051 tonnes de "mineraï" (erts) sur les 1 200 qui se seraient trouvées à Oolen au

93. Compte tenu d'une occasionnelle faiblesse des sources de Coolsaet sur ces points, on peut se demander s'il ne s'agit pas des 68 tonnes dont il dit qu'elles ont été retrouvées en zone britannique (p.101).

94. Il doit s'agir du 4 mai, puisque l'action aurait eu lieu "just ahead of the Nazi invader".

95. Coolsaet (p.101) parle de neuf chargements à destination du Havre dont 7 auraient pris le chemin du Midi de la France, mais il se base sur les souvenirs personnels du général Groves, certes bien placé, mais sans doute moins bien que Pash sur ce point particulier.

96. Pash, p.86.

97. Idem, pp.111-112 et 122; Goldschmidt, Pionniers, pp.75-76.

98. Ibidem.

début de la guerre (99). Pash parle, de son côté, de plus de 1 000 tonnes retrouvées dans différentes caches près de Strassfurt (100), et non Strassfurt comme l'écrit Gillon (101), qui situe cette ville "dans le sud de la Bavière" alors qu'elle se trouve dans la Saxe-Anhalt à une quarantaine de kilomètres au sud de Magdebourg et à quelque 500 kilomètres au nord de Munich. Si on admet, avec Pash, que Stadtilm était le centre de l'activité nucléaire allemande à la fin de la guerre, il est vraisemblable que la quantité d'uranium retrouvée à 150 kilomètres de là, à Stassfurt, correspond aux 1 051 tonnes transférées d'Oolen. Si on y ajoute le contenu des wagons évacués en 1940 (70 tonnes environ) et ce qui restait à Oolen (une quantité identique), nous aboutissons bien au chiffre de 1 200 tonnes avancé par Coolsaet. Il semble bien que celui-ci soit dans l'erreur lorsqu'il se réfère à 1 200 tonnes qu'il dit avoir été retrouvées à Strassfurt (102).

Reste le dernier point, le plus délicat, de ces années de "chagrin" et de "pitié". Coolsaet met clairement en cause la stratégie des groupes financiers belges et de la Société générale en particulier pendant la guerre: "on traita indépendamment avec les Allemands et avec les alliés ...de telle sorte que, quel que soit le vainqueur, la puissance et la richesse de la Société survive" (103). Il se base notamment sur une étude de G.B. Gardiner (104) que je n'ai pu consulter, mais qui se fonde elle-même vraisemblablement sur un memorandum non signé (105); des passages de Coolsaet en sont en effet directement inspirés. L'un et l'autre font état d'une réunion à l'Union minière "juste avant la guerre" où il fut décidé "op beide paarden te wedden" ou "that they would play on both sides" (106).

L'accusation est classique à l'égard du capital et il suffit d'avoir lu L'Oreille cassée pour être éclairé sur le double jeu de la finance en cas de conflit. En outre le memorandum est parfois très net,

99. Pp.100-101.

100. P.198.

101. P.563.

102. P.102.

103. P.109.

104. Société générale de Belgique and African Metals Corporation, Washington Office of Economic Warfare 1943.

105. Dont j'ai pu avoir connaissance, une fois de plus, grâce à l'exceptionnel esprit de coopération scientifique de B. Goldschmidt.

106. P.109.

mais aussi fréquemment très prudent. Ainsi la réunion où la décision de jouer sur les deux tableaux fut prise est-elle connue "from generally well-informed sources" et le texte qui suit abonde en "nous croyons comprendre", "on nous dit", "au mieux de notre connaissance", "selon toute probabilité" et ainsi de suite. Il fait également mention du maintien de relations régulières entre le siège de Bruxelles de l'Union minière et ses sièges à l'étranger. Enfin rien n'indique que le minerai retrouvé en Allemagne ait été réquisitionné sans compensations par l'occupant. L'Union minière entretenait des rapports suivis avec diverses entreprises allemandes dont la Metallgesellschaft ; qu'elle ait été payée, éventuellement à l'intervention de celle-ci, pour ce qu'en tout état de cause elle aurait été obligée de livrer et qui pouvait difficilement être détruit est de l'ordre du possible. Toujours selon Coolsaet (107), relayant Groves, ce dernier aurait promis de payer l'Union minière pour l'uranium saisi et transféré aux Etats-Unis dans la mesure où il ne l'aurait pas déjà été par les Allemands. Mon propos n'est pas de trancher de manière définitive sur ces points particuliers. Quelques-uns d'entre eux semblent cependant établis.

Tout d'abord l'attitude générale du capital belge à l'égard de l'occupant n'était pas, souvent pour d'apparemment bonnes raisons, celle d'une résistance à outrance (108). Ensuite l'Union minière, en particulier, a poursuivi pendant un temps certains contacts avec la Belgique occupée; cette attitude, partagée par d'autres sociétés, a entraîné Pierre Ryckmans, gouverneur général du Congo, à prendre une ordonnance en la matière et à en faire le thème de l'un de ses messages de guerre. C'est dire que la pratique avait atteint un degré difficilement tolérable à qui mettait, comme le gouverneur, au premier plan la lutte contre l'Allemagne (109). Enfin, la même Union minière a essayé pendant une grande partie de la guerre de communiquer, notamment avec E. Sengier à New York, en évitant de se soumettre à la censure instaurée dans la Colonie; elle dépêchait des émissaires transportant le courrier en Rhodésie où ils le postaient, mais ignorait d'une part que le gouverneur général avait une intelligence en son sein et d'autre part qu'il avait un accord avec la censure rhodésienne (110). La qualification de ces

107. P.102.

108. J. Gérard-Libois et J. Gotovitch, pp.167ss.

109. J. Vanderlinden, "Une société coloniale", p.528.

110. Une partie de ce courrier se trouve dans les archives personnelles de Pierre Ryckmans.

divers comportements, dont j'exclus toutes les données, moins certaines, sur la vocation de certaines sociétés dont l'U.M.H.K. au neutralisme, dépendra le plus souvent de la nature des lunettes que l'historien aura chaussées, volontairement ou par inadvertance, au moment de la lecture des documents.

La fin de cette période est marquée par la négociation des accords tripartites entre la Belgique, les Etats-Unis et la Grande Bretagne. Je ne reviendrai pas sur la négociation des accords de 1944; elle mérite certes une relecture d'un point de vue belge, comme le méritent d'ailleurs les négociations qui suivirent en vue de remédier aux conséquences, jugées injustes par la Belgique, de la loi Mac Mahon (111). Pour l'instant, les travaux, remarquablement documentés, de J. Helmreich suffisent à notre bonheur; j'y renvoie donc le lecteur, me bornant aux aspects, limités, de la production d'uranium au Congo en exécution de ces accords et des décisions qui les entourent. Il est cependant utile, avant de les aborder, d'apporter quelques mises au point de détail concernant les accords. C'est ainsi que le début des négociations avec le gouvernement belge ne date pas du 17 février 1944 comme le laisse croire Gillon (112). Ce jour-là, le Combined Policy Committee se réunit et décide la démarche; celle-ci n'aura lieu que le 22 mars (113).

Une fois acquis tout ce qui se trouvait sur le carreau de Shinkolobwe, les Américains s'interrogèrent sur les possibilités de relancer l'activité de la mine elle-même. Au cours des négociations, Sengier, invité à y intervenir d'un point de vue technique (mais inévitablement aussi politique), révéla que la mine avait été exploitée jusqu'à la cote -79 [nous avons, de nouveau, sur ce point, un écart sérieux avec les données fournies par Gillon qui parle d'extraction jusqu'au niveau -150 en 1937 (114)], mais que tout

111. Je m'y attacherai certainement dans le cadre de ma biographie de Pierre Ryckmans et un chercheur de l'Université libre de Bruxelles, Pierre Buch, a déjà eu l'occasion d'y consacrer une étude que nous espérons publier prochainement dans un ouvrage collectif consacré à l'histoire de l'énergie nucléaire en Belgique.

112. P.565.

113. Gowing, p.308; Helmreich, "The Uranium Negotiations", p.260.

114. P.559. Il est vrai que cet auteur (sans qu'on sache sur quelle base) attribue également (p.565) erronément à Sengier une déclaration d'arrêt des travaux à -70 mètres (alors qu'il s'agit de -

indiquait la possibilité de pousser jusqu'à -180 en obtenant encore des rendements en oxyde d'uranium de l'ordre de 50 à 60% et ce pour un tonnage global de 10 000 à 12 000 tonnes (115); ces données, que les auteurs tiennent uniquement du témoignage de Sengier, sont confirmées par Derriks et Vaes (116). La réouverture de la mine supposait la réalisation de diverses conditions et, essentiellement, un apport financier.

Tandis que la négociation se poursuivait sur le plan diplomatique, les responsables du programme atomique allié signaient avec Sengier un accord portant sur la fourniture de 3.440.000 livres d'oxyde d'uranium; le prix de départ était fixé à 1,45 dollar la livre pour du minerai à haute teneur, une diminution de 5 cents étant prévue pour du minerai à faible teneur. Les Alliés acceptent en outre d'intervenir à concurrence de 550 000 dollars dans les frais de réouverture de Shinkolobwe (117); sur ce dernier point Gillon (118) parle de 13 millions de dollars d'équipement fournis par les Américains sans qu'il soit possible de dire où il a trouvé ce chiffre qui apparaît quelque peu forcé (avec un dollar à 50 francs belges environ, cela ferait 650 millions injectés dans Shinkolobwe!). Le seul point sur lequel les données publiées ne s'accordent pas est celui de la date de l'accord entre l'African Metals et les Alliés. Selon Helmreich (119), il daterait du 25 septembre, veille de la dernière réunion en conseil du gouvernement de Londres (qui allait faire place au premier gouvernement Pierlot d'après-guerre), réunion au cours de laquelle l'accord tripartite avait finalement été approuvé; les hommes de terrain se seraient donc mis d'accord sans attendre la décision gouvernementale. Gillon avance, quant à lui, la date du 26 septembre, donc le jour même de l'approbation de l'accord intergouvernemental (120). Jones dans son historique du projet Manhattan (121), donne la date du 17 octobre. Rien ne nous permet de trancher entre ces deux dates qu'un mois à peine séparent, mais

79 mètres) sans paraître s'apercevoir de la contradiction interne apparente de son propos.

115. Helmreich, "The Uranium Negotiations", p.262.

116. P.4.

117. Jones, pp.300-301.

118. P.566.

119. "The Uranium Negotiations", p.274.

120. P.566.

121. P.301.

il est vrai que ce mois est marqué par la décision du gouvernement belge d'accepter l'accord tripartite. La différence entre ces dates tire une partie de son importance du fait que Sengier aurait ou non signé avant que l'accord intergouvernemental soit intervenu.

Un mot enfin, fort bref, des pertes survenues en cours d'exécution des contrats par le fait de l'ennemi ou autrement. Gillon (122) fait état de deux navires coulés "par des sous-marins allemands" et de 430 tonnes perdues. La Manhattan District History précise de son côté (123) que l'acheminement du minerai entre l'Afrique et les Etats-Unis s'est fait par cargos rapide naviguant hors convois, que l'un d'entre eux a effectivement été coulé par l'ennemi et que l'autre a été perdu suite à un accident de navigation, 200 tonnes seulement étant ainsi perdues; de nouveau Gillon modifie les données acquises et il serait intéressant de connaître ses sources. Enfin, comme les ventes étaient conclues C.I.F. New York, toutes ces pertes étaient à charge de l'African Metals.

122. P.564.

123. P.2.5.

EPILOGUE: La fin de l'uranium congolais (1947-1960)

En septembre 1944, Bruxelles est libéré et, au début de l'année 1945, l'ensemble du territoire belge l'est définitivement; la fin de la guerre en Europe n'est pas loin mais les Alliés sont toujours engagés dans une guerre extrêmement coûteuse en Extrême-Orient. Les travaux se poursuivent donc d'arrache-pied afin de mettre au point l'arme "absolue". Dans la préparation de celle-ci, le minerai de l'Union minière joue un rôle capital, mais, nous l'avons vu, pas exclusif.

L'entreprise belge est liée par un premier accord (dans le jargon des "initiés" celui-ci s'appelle TAB 1) de livraison de 3 440 000 livres, soit approximativement 1 560 tonnes d'oxyde d'uranium; il a été signé en septembre ou octobre 1944, quasi en même temps que l'accord tripartite entre la Belgique, les Etats-Unis et la Grande-Bretagne. L'Union minière y a comme partenaire une centrale d'achat alliée établie le 13 juin 1944 sous le nom de Combined Development Trust (1); celui-ci travaille en étroite consultation avec le Combined Policy Committee qui, comme son nom l'indique, contribue à définir la politique anglo-américano-canadienne. Les deux organismes ont chacun leurs attributions propres, l'un, le comité, au niveau de la politique, l'autre, le trust, au niveau du financement de cette politique; il est donc inexact de dire, comme le fait Gillon (2), que le comité "s'appellera plus tard" le trust. Qui plus est, le comité, comme le trust, sont le fruit des accords de Québec de 1943 et la première réunion du comité se tient le 8 septembre de cette année (3); il est donc erroné de le créer en 1944 comme le fait Gillon (4).

1. Gowing (pp.441-446) donne le texte de création du Trust; Jones, pp.295-299.

2. P.565.

3. Jones, p.242. Sur les difficultés dans le démarrage de la commission, Gowing, pp.171ss.

4. P.565.

L'Union minière aurait en outre, selon Helmreich (5), été liée dès octobre 1945 pour des fournitures complémentaires totalisant 60 millions de livres, en deux contrats de 20 et 40 millions (au total un peu plus de 27 000 tonnes), d'oxyde d'uranium, soit près de vingt fois le montant du premier contrat. Les références d'Helmreich sur ce point ne sont cependant pas des plus claires. Elles divergent considérablement de celles fournies par l'U.M.H.K. dans une note du 1er avril 1954 (6). Selon celle-ci, le total à livrer sur le deuxième contrat serait 46 millions de livres d'oxyde. Gillon affirme que "c'est ce dernier chiffre qui semble exact" (7), mais sans dire sur quoi il fonde sa conviction. En fait Gillon embrouille toutes les données. En effet lorsqu'il dit que le chiffre de 20 865 tonnes "semble exact", il précise qu'il s'agit "selon d'autres documents" (pourquoi ne pas dire que c'est le dossier M.A.E.) des engagements "au total" de l'Union minière. Une lecture plus attentive lui aurait fait réaliser que le chiffre de 20 865 tonnes cité dans la note de l'Union minière ne concerne que TAB 2 et donc que, selon ces "autres sources", les engagements, "au total", de la société se montaient à 46 millions de livres (soit 20 865 tonnes) PLUS les 3 440 000 de livres de TAB 1, soit 49 440 000 de livres "au total". Et c'est évidemment ce chiffre qu'il faut comparer aux 63 440 000 qu'avance Helmreich. En outre nous savons qu'en 1946 et 1947, l'Union minière exporte du Congo autour de 6 887 et 4 257 tonnes de minerai d'uranium (8), ce qui devrait donner en principe, pour du minerai ayant une teneur avoisinant les 60% environ 6 à 7 000 tonnes d'oxyde. Aucun chiffre précis n'est disponible pour 1945, si ce n'est qu'il est question, dans la statistique, de 10 000 tonnes environ de divers. La Manhattan District History donne, de son côté, sur TAB 1 (qui vient à expiration le 1er février 1946) une fourniture de quelque 1 860 tonnes d' U_3O_8 et, sur TAB 2, c'est-à-dire le second contrat, une fourniture de quelque 1 270 tonnes d'oxyde, le premier tonnage

5. "The Uranium Negotiations", p.275.

6. Archives du Ministère des Affaires étrangères belge, dossier 18.137/2 (ci-dessous en abrégé M.A.E.).

7. P.566.

8. Rapport sur l'administration du Congo belge, 1947. A partir de 1948, les chiffres relatifs à l'uranium disparaissent de la statistique. L'inclusion de 1947 est visiblement le fruit d'une distraction et ce d'autant plus que le produit apparaît sous son nom et n'est plus déguisé en crude mineral substance.

ayant été payé 1,45 dollars la tonne et le second, 1,90 dollars la tonne.

Reprendons systématiquement ces données, en commençant par constater que les documents existant dans les archives ne font état que de l'exécution de deux contrats (TAB 1 et TAB 2), ce qui semble indiquer que le troisième, dont parle Helmreich et portant sur du minerai extrêmement pauvre (moins de 1,5% d'oxyde) n'a jamais été mis à exécution. Ceci n'étonne guère lorsqu'on connaît l'effort de multiplication et de diversification accompli dès 1943 par les Etats-Unis en ce qui concerne leurs sources d'approvisionnement en uranium (9); à ce moment le minerai katangais ne présentait de toute évidence plus le même intérêt que quinze ans auparavant.

Sur le premier contrat, celui signé en septembre ou octobre 1944, l'engagement porte sur 1 560 tonnes (3 440 000 livres) d'oxyde d'uranium. Celles-ci ne peuvent être fournies au plus tôt qu'à la fin de 1945 ou au début de 1946, si on accepte les données disponibles quant aux prévisions de remise en état de la mine (10). Ce chiffre correspond, à mon sens, à celui figurant dans le tableau de la Manhattan District History, soit 1 868 tonnes. La différence de 300 tonnes s'explique tout simplement par le caractère imprécis des prévisions dans la teneur du minerai de Shinkolobwe. Rappelons-nous que Sengier prévoyait une teneur de 50 à 60%, alors que le tableau américain fait état d'une teneur de 65% pour TAB 1. En partant de ce rendement, la quantité de minerai exportée peut être estimée aux environs des 3 000 tonnes. Celles-ci feraient ainsi partie des quelque 10 000 tonnes de minerais divers (rubrique sous laquelle s'abrite, cette année, l'uranium) de la statistique coloniale pour 1945. En outre le tableau de la Manhattan District History fournit le prix payé pour cet oxyde, soit 5 411 400 dollars à 1,45 dollars la livre et non 1,71 dollars, comme l'indique Gillon (11), ce qui donnerait une livraison de 3 732 000 livres d'oxyde contre 3 440 000 prévues au contrat. L'ensemble des données coïncide.

Les choses sont moins simples avec TAB 2. D'après les données de l'Union minière, qui ne semblent pas contestables dans leur précision, il a porté sur 46 millions de livres, soit 20 865 tonnes

9. Jones, pp.299-306.

10. Idem, p.301.

11. P.565.

métriques. Il est fort possible que ce soit ce chiffre auquel se réfère Helmreich lorsqu'il parle d'un contrat additionnel de 40 millions de livres, l'approximation n'étant, dans son chef et tous comptes faits, que de 15%. Ce contrat a été conclu au prix de 1,90 dollars la livre d'oxyde et rien dans les sources officielles n'indique à quel moment le prix de référence aurait été modifié pour atteindre les 2,90 dollars dont parle Gillon (12); il ne peut en tout cas pas s'agir uniquement de la surtaxe de 0,6 dollars qui est le fruit de la renégociation des accords et contrats de 1944 et que le même auteur cite dans son travail (13), car les chiffres ne coïncideraient pas. Sur ce contrat, l'Union minière a livré, en tonnes d'oxyde, à partir de février 1946, les quantités suivantes:

TABLEAU 8 - LIVRAISONS D'OXIDE D'URANIUM AUX
ETATS-UNIS (1946-1953).

1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
3.602	3.006	2.117	1.923	2.163	2.518	1.700	1449

en tonnes métriques d'oxyde d'uranium

Source: M.A.E.

Gillon parle quant à lui (14) de 3 900 tonnes en 1946, de 3 000 tonnes en 1947 et d'une moyenne de 2 000 tonnes de 1948 à 1953, soit un total de 18 900 tonnes ce qui constitue une honnête approximation par rapport au chiffre exact de 18 478 tonnes. Au seuil de 1954, il reste donc à l'Union minière à fournir 2 387 tonnes pour remplir ses obligations sous TAB 2. Si on y ajoute 503 tonnes pour d'éventuelles pertes de poids, on aboutit à un chiffre de 2 890 tonnes. En tablant sur une production annuelle de 1 200 tonnes, il ne devrait pas être difficile, estime-t-elle dans la note du 1er avril 1954, d'en avoir terminé pour juin 1956, mois d'expiration de TAB 2.

12. P.564.

13. P.567.

14. P.566.

Ces chiffres sont évidemment sans rapport avec les chiffres, très partiels, d'exécution de TAB 2 que donne le tableau de la Manhattan District History. Lorsque celui-ci est confectionné, vraisemblablement en 1947, seules 1 278 tonnes d'oxyde ont été livrées sur la base de ce contrat. Enfin si nous considérons les exportations de minerai de 1946 et 1947, soit environ 11 000 tonnes, nous constatons que l'Union minière a fourni, pour ces deux années, 6 608 tonnes d' U_3O_8 ce qui correspond de nouveau parfaitement à la teneur estimée (60 à 65%) du minerai de Shinkolobwe. Ceci, bien entendu, en sachant qu'aux années d'exportation et de fourniture ne coïncident pas totalement par rapport à un minerai déterminé et au produit qui en est extrait.

Pendant approximativement la même période 1946-1955, les Etats-Unis se révèlent, comme fréquemment avant guerre, un important importateur de radium. Les chiffres sont éloquents à cet égard:

TABLEAU 9 - IMPORTATIONS DE RADIUM AUX
ETATS-UNIS (1946-1950)

1946	1947	1948	1949	1950
16,596	76,681	77,018	98,032	80,969

en grammes.

Source: Minerals Yearbook

Ce tableau met en évidence le creux de l'année 1946 (pour mémoire le chiffre des importations de 1945 s'élevait à 67,342 grammes). Aucune explication n'est donnée à ce phénomène particulièrement marqué. Il est possible qu'il corresponde à la césure résultant dans la production entre l'arrêt des contrats américains et canadiens de l'African Metals et la reprise des activités de production de radium par la Générale Métallurgique à Oolen. Il est clair que, tôt ou tard, l'entreprise belge devait regagner ses bases de départ. Elle ne le fait probablement pas avant 1945 et il faut alors le temps de relancer une production interrompue depuis 1939. Le travail s'effectue désormais au départ des boues (sludges) provenant du traitement du minerai soit aux

Etats-Unis, soit en Angleterre et la teneur de celles-ci en radium est, nous le savons, très élevée: de 350 à 1 200 milligrammes par tonne. Quant au résultat du traitement, il se vend à l'époque à un prix qui décroît régulièrement de 19 600 à 15 300 dollars le gramme entre 1946 et 1950. Les prix continueront à fluctuer pendant la période quinquennale suivante entre 20 000 et 15 000 dollars le gramme, tandis que la demande se maintiendra forte aux Etats-Unis: ils importeront entre 1951 et 1955, 94,399 grammes de radium en moyenne par an. Cependant, et ceci est un correctif important aux chiffres qui viennent d'être cités, les producteurs canadiens de radium sont actifs jusqu'en 1954; il est donc vraisemblable, sinon certain qu'ils représentent une part, indéterminable sans recherches complémentaires, des importations américaines.

Reste à dire un mot, forcément fort bref en raison de la pauvreté des données actuellement en notre possession, des données postérieures à l'exécution de TAB 2. Le contrat américain sera renouvelé, vraisemblablement sous la forme d'un avenant à TAB 2, en 1956 et il donnera encore à l'Union minière l'occasion, selon Gillon, de livrer aux Etats-Unis 6 000 tonnes d'oxyde étalées sur les années 1956 à 1958 (15). Je dirai simplement que ces chiffres, dont Gillon ne donne pas l'origine (peut-être n'est-elle qu'une extrapolation de la moyenne de 2 000 tonnes qu'il avait établie pour les années 1948 à 1953) me paraissent élevés et mal correspondre de ce que nous savons de la capacité de production de l'Union minière à l'époque. En effet, en remontant au tableau 9, on ne peut s'empêcher de constater la ligne descendante de la production à partir de 1952 et nous savons par ailleurs que l'on table sur une moyenne de 1 200 tonnes par an pour arriver à clôturer TAB 2. Dès lors tabler sur 2 000 tonnes de moyenne à partir de 1956 me paraît, à première vue, surévalué.

Ces avenants sont, en principe, identiques aux précédents, en ce sens que l'entreprise traite l'uranium de Shinkolobwe et conserve les boues dont elle extrait le radium (16). Nous ne possédons toutefois aucun chiffre précis pour l'époque. Seul nous est connu le volume des importations des Etats-Unis en radium pendant cette période. Il s'élève à:

15. Gillon, p.569.

16. A.G.R., AD 301.

TABLEAU 10 - IMPORTATIONS DE RADIUM AUX
ETATS-UNIS (1956-1960)

1956	1957	1958	1959	1960
43,221	76,206	38,419	32,697	23,333

en grammes.

Source: Minerals Yearbook

Ce tableau appelle les remarques suivantes:

1. dans son commentaire des chiffres, la source précise que l'origine de ces importations est principalement la Belgique. Ceci correspond à ce que nous savons de l'arrêt de la production canadienne en 1954.
2. elle précise également que le radium importé est principalement destiné à l'industrie. Ceci confirme l'avènement décisif des radio-isotopes dans le domaine médical, lequel était précédemment le principal destinataire des importations d'uranium.
3. le prix moyen fourni par la source varie entre 16 000 et 21 500 dollars le gramme.
4. enfin le contraste est grand entre les chiffres de la production de radium au départ de l'uranium congolais pendant ces cinq dernières années et ceux de la période quinquennale précédente. Pendant celle-ci, la moyenne des importations de radium aux Etats-Unis s'était élevée à 94,399 grammes.

Toujours selon la même source, la production d'oxyde d'uranium, qui est qualifiée "du monde libre" (un concept qui commence à dater), s'élève en 1960 à 41 140 (contre 14 470 en 1956) tonnes courtes; sur ces totaux, le Congo belge a fourni des quantités annuelles à peu près stables avoisinant les douze à treize cents tonnes courtes. Ces chiffres appellent deux remarques:

1. ils confirment mon hypothèse du caractère surévalué, et ce d'autant plus que les évaluations de celui-ci sont en tonnes

métriques, de l'estimation de production fournie par Gillon pour les années 1956 à 1958; rappelons que celle-ci parlait de 2 000 tonnes par an pour chacune de ces trois années.

2. ils permettent d'établir la part de l'Union minière dans la partie "libre" du marché mondial de l'uranium à 10% environ en 1956 et, grandeur et décadence, à moins de 3% en 1960. L'heure est donc bien venue de mettre la clef sous la porte.

L'âge d'or est passé. Les sources d'approvisionnement se sont diversifiées et l'Afrique du Sud remplace le Congo belge comme première source africaine d'uranium. La découverte de la radioactivité artificielle date de 1934. Avec elle s'ouvre, au propre comme au figuré, l'âge des enfants de Marie Curie. Et aussi celui des radio-isotopes qui vont bientôt rendre la production du radium non rentable. Les Canadiens, nous le savons, arrêtent dès 1954. La mine de Shinkolobwe, qui se tarit doucement, est abandonnée en 1960, après avoir été montrée une dernière fois à un public "de circonstance" dans le feu d'artifice des commémorations du cinquantenaire de l'Union minière du Haut-Katanga (17); la même année paraissent successivement en français le Plan de Trente ans de J. Van Bilsen, le Manifeste de Conscience africaine et celui de l'ABAKO. Tout l'éclat de ces fêtes crépusculaires prélude à la fin de la colonisation belge. En 1960, le département du radium d'Oolen commence à perdre de l'argent. La production ne sera plus dès lors qu'occasionnelle pour s'arrêter définitivement en 1976 (18).

L'uranium congolais a vécu 63 ans de sa conception en 1913 à l'aplatissement de son encéphalogramme en 1976. En tant qu'H.A.V. (homme adulte valide), pour reprendre une terminologie bien connue de l'ère coloniale, sa vie se ramène à 37 ans, de 1923 à 1960; tout juste l'espérance de vie d'un Africain. S'il occupe une place dans l'histoire, ce n'est pas tellement à travers son association à la découverte de l'énergie nucléaire (personne n'a jamais, et pour cause, identifié avec précision sa contribution à cette découverte), mais plutôt d'abord par son rattachement, dans une première phase de sa vie, à un mythe, celui du radium, élément guérisseur et

17. Gillon, p.560. Le Minerals Yearbook en date d'avril 1960 annonce la fermeture de la mine.

18. La production de bromures se poursuivra sporadiquement par retraitement d'anciennes sources au rebut jusqu'en 1976 (A.G.R. AD 301).

mortal à la fois; cette phase dure vingt ans de 1923 à 1943. Puis ce sont dix-sept années d'identification à un éclair fulgurant dont le monde, heureux et horrifié à la fois, apprend l'existence au matin d'Hiroshima. Cette fulguration d'un instant est due aux trois quarts à l'uranium congolais, devenu secret d'Etat. Mais les secrets ont, eux aussi, un temps. Le jour où Oolen arrête l'extraction de bromures, la Belgique n'est déjà plus tout à fait la Belgique, le Congo n'est plus connu sous ce nom et, belge, le cœur de l'Afrique a cessé de l'être depuis plus de quinze ans. On est, enfin, entré progressivement, depuis des années déjà, dans l'âge des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire. Mais ceci est une autre histoire (19).

19. Une histoire de l'énergie nucléaire en Belgique est actuellement en cours d'élaboration à l'initiative de la Belgian Nuclear Society.

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Compte tenu du cadre, volontairement restreint, assigné à ce texte, seuls quelques ouvrages et articles de base facilement accessibles ont été utilisés dans sa rédaction. Ce sont:

BISHOP H.E., "The Present Situation in the Radium Industry", Science, vol.58 (1923), pp.341-345.

CLARK R.W., The Greatest Power on Earth, London, Sidgwick & Jackson 1980.

Committee of Civil Research - Radium Sub-Committee Report, London, H.M.S.O. 1929 (Cmd 3303).

COMPTON A.H., Atomic Quest, London Oxford University Press 1956.

COOLSAET R., Buitenlandse zaken, Leuven, Kritak 1987.

CURIE E., Madame Curie, Paris, Gallimard 1938.

CURIE M., Traité de radioactivité, 2 vol., Paris, Gauthier-Villars 1910.

DELIENS M., PIRET P. & COMBLAIN G., Les minéraux secondaires d'uranium au Zaïre, Musée royal de l'Afrique centrale 1981.

DERRIKS J.J. & VAES J.F., Le gîte d'uranium de Shinkolobwe, s.l. (Elisabethville), Union minière du Haut-Katanga 1955.

DICKSTEIN-BERNARD C., "Aux origines de la curiethérapie", Marie Skłodowska Curie et la Belgique, Bruxelles, Université libre de Bruxelles 1990.

GERARD-LIBOIS J. & GOTOVITCH J., L'An 40, Bruxelles, C.R.I.S.P. s.d.

GILLON L., "L'uranium du Congo belge et la découverte de l'énergie atomique", *Bulletin des Séances de l' Académie royale des Sciences d'Outre-Mer*, vol. 35(4) (1990), pp.557-570.

GOLDSCHMIDT B., *L'aventure atomique*, Paris, Fayard 1962.

GOLDSCHMIDT B. *Les rivalités atomiques*, Paris, Fayard 1967.

GOLDSCHMIDT B., *Le complexe atomique*, Paris, Fayard 1980.

GOLDSCHMIDT B., *Pionniers de l'atome*, Paris, Stock 1987.

GOWING M., *Britain and Atomic Energy (1939-1945)*, London, Macmillan 1964.

GROVES L.R. *Now It Can Be Told*, New York, Harper 1962.

GUTT C., *La Belgique au carrefour (1940-1944)*, Paris, Fayard 1971.

HELMREICH J.E., "The Uranium Negotiations of 1944", *Le Congo belge dans la Seconde Guerre mondiale*, Bruxelles, Académie royale des Sciences d'Outre-Mer (1983), pp.253-283.

HELMREICH J.E., *Gathering Rare Ores: The Diplomacy of Uranium Acquisition*, Princeton, Princeton University Press 1988.

HELMREICH J.E., "The Negotiation of the Belgian Uranium Export Tax of 1951", *Revue belge de philologie et d'histoire*, vol. 68 (2) (1990), pp.320-351.

HELMREICH J.E., "Belgium, Britain, The United States and Uranium," 1952-1959, *Studia diplomatica*, vol. 48 (num. 3) (1990), pp. 27-81.

HERKIN G., *The Winning Weapon*, New York, Knopf 1981.

JOLIOT-CURIE I. (éd.), *Oeuvres de Marie Skłodowska Curie*, Varsovie, Académie polonaise des Sciences 1954.

JONES V.C., *Manhattan: The Army and the Atomic Bomb*, Washington, Center of Military History 1985.

LANDA E.R., "The First Nuclear Industry", *Scientific American*, vol. 247(5) (1982) pp.154-163.

PASH, B.T., *The Alsos Mission*, New York Award Books 1969.

REID R., *Marie Curie*, London, Collins 1974.

Royaume de Belgique. Rapport annuel sur l'administration de la Colonie du Congo belge pendant l'année ... présenté aux Chambres législatives, Bruxelles.

SEGRE E., *Les physiciens modernes et leurs découvertes*, Paris, Fayard 1984.

SHARP R.R., *En prospection au Katanga il y a cinquante ans*, Elisabethville, s.é., 1956.

SMYTH H.D., *Atomic Energy for Military Purposes - The Official Report of the Development of the Atomic Bomb under the Auspices of the U.S. Government*, Princeton, Princeton University Press 1946.

STRAUSS L.L., *Men and Decisions*, New York, Doubleday 1962.

THOREAU J. & DU TRIEU DE TERDONCK R., *Le gîte d'uranium de Shinkolobwe-Kasolo*, Bruxelles, Institut royal colonial belge 1933.

Union minière du Haut-Katanga. *Les minerais de radium du Katanga (Congo belge) et leur traitement en Belgique*, Bruxelles 1922.

Union minière du Haut-Katanga 1906-1956, Bruxelles L. Cuypers 1956.

Union minière du Haut-Katanga. *Evolution des techniques et des activités sociales*, Bruxelles, L. Cuypers 1956.

VAN ASSCHE P., "Ignored Priorities: First Fission Fragment (1925) and First Mention of Fission (1934)", *Nuclear Europe* (6-7) (1988), pp.24-25.

VANDERLINDEN J., "Une société coloniale et un enfant d'Afrique face à la guerre". - In: Le Congo dans la Seconde Guerre mondiale, Bruxelles, Académie royale des Sciences d'Outre-Mer (1983), pp.525-578.

VANDERLINDEN J., "Marie Curie et le radium belge". - In: Marie Skłodowska Curie et la Belgique, Bruxelles, Université libre de Bruxelles (1990), pp.91-109.

VAN DER STRAETEN E., "Sengier (Edgar)". - In: Biographie belge d'Outre-Mer, vol. VII A, col.429-437.

WEART S.R., Scientists in Power, Cambridge, Harvard University Press 1979.

Achevé d'imprimer le 5 mai 1991
par les imprimeries
Caligraffic-Dewarichet, 1060 Bruxelles

Gedrukt op 5 mei 1991
door de drukkerijen
Caligraffic-Dewarichet, 1060 Brussel