

RISQUE DE MORTALITE CHEZ LES MINEURS D'URANIUM : COHORTE FRANCAISE ET COHORTE DE JOUAC

Estelle RAGE, Sylvaine CAER-LORHO, Sophie ANCELET, Pierre LAROCHE,
Dominique LAURIER

INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
PRP-HOM, SRBE, LEPID, BP17, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex, France
estelle.rage@irsn.fr

AREVA
Direction Santé - 92084 Paris La Défense Cedex, France.

Introduction:

La cohorte française des mineurs d'uranium a été mise en place au début des années 1980. Son suivi a été récemment prolongé, la période de suivi s'entendant de 1946 à 2007. De nombreuses analyses de mortalité ont été conduites au sein de cette population de travailleurs exposés de façon chronique au radon et à ses descendants à vie courte, aux poussières d'uranium et aux rayonnements externes gamma. L'augmentation du risque de décès par cancer du poumon y a été clairement établie en lien avec l'exposition cumulée au radon, comme dans l'ensemble des cohortes de mineurs. En revanche, les risques associés aux décès par cancer extra-pulmonaire ou maladie non cancéreuse n'ont pas été clairement associés à l'exposition aux rayonnements ionisants dans la cohorte française et au sein d'autres études conduites chez les mineurs d'uranium. L'éventuelle association entre ces risques de décès et l'exposition aux rayonnements ionisants nécessitent d'élargir les effectifs des populations étudiées et de poursuivre la prolongation du suivi des cohortes.

A cette fin, le suivi de la cohorte française des mineurs d'uranium a été récemment prolongé. La période de suivi s'étend sur une période de 60 ans, de 1946 à 2007.

De plus, le périmètre de la cohorte française des mineurs d'uranium va être élargi avec l'inclusion des mineurs de la société des mines de Jouac (SMJ), initialement non inclus dans la cohorte française. Ce travail a pour objectif de décrire, en plus de la cohorte française des mineurs d'uranium, la cohorte des mineurs de Jouac et de présenter une analyse préliminaire de mortalité.

Méthodes:

La cohorte française des mineurs d'uranium inclut les hommes ayant travaillé en tant que mineur, dans l'une des quatre divisions minières (Crouzille, Forez, Vendée, Hérault) exploitées de 1946 à 1997 par le groupe CEA et COGEMA (devenue AREVA en 2006). Les mineurs devaient avoir travaillé pendant au moins un an entre 1946 et 1990. La période de suivi débute en 1946 et se termine fin 2007.

La mine de Jouac est située dans la région du Limousin. Elle est la dernière mine d'uranium qui a été exploitée en France, avec une période d'exploitation de 1957 à 2001. La SMJ qui exploitait la mine est devenue COGEMA en 1993. C'est pourquoi la mine de Jouac n'a pas été initialement incluse dans la cohorte française des mineurs d'uranium.

La cohorte de Jouac inclut les mineurs d'uranium ayant travaillé au moins 1 an dans la mine de Jouac, entre 1957 et 2001. La période de suivi s'étend de 1957 à fin 2007.

Données de mortalité : Le statut vital a été recueilli auprès du Répertoire National d'Identification des Personnes Physiques. Il était défini selon quatre modalités : vivants, décédés, perdus de vue et vivants âgés de plus de 85 ans. Les causes de décès ont été recueillies auprès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès. Les informations administratives et les caractéristiques liées à l'emploi ont été recueillies à partir des fichiers du personnel.

L'exposition annuelle au radon et à ses descendants à vie courte a été estimée individuellement entre 1956 et 1983. Une estimation rétrospective réalisée par un groupe d'experts a permis de reconstituer l'exposition avant 1956. L'exposition au radon s'exprime en Working Level Month (WLM), définie comme étant le produit d'une concentration en énergie potentielle de particules alpha, s'exprimant en WL, et du temps d'exposition exprimé en nombre de mois de 170 heures de travail. *L'exposition annuelle aux poussières d'uranium* a été estimée à partir de 1959 et une estimation rétrospective de l'exposition a été réalisée de 1956 à 1958. L'exposition aux poussières d'uranium s'exprime en Becquerels par mètre cube heure (Bq.m⁻³.h). *L'exposition annuelle aux rayonnements externes gamma* a été à partir de 1956. Elle s'exprime en milligrays.

Les analyses externes de mortalité se basent sur le calcul des ratios de mortalité standardisés (SMR) définis comme étant le rapport entre le nombre de décès observé et le nombre de décès attendu, ce dernier étant estimé à partir des taux spécifiques de mortalité de la population masculine française, considérée comme population de référence. Les intervalles de confiance exacts à 95% (IC 95%) et associés aux SMRs sont calculés.

La relation entre le risque de décès et l'exposition a été modélisée et estimée avec une régression de Poisson externe intégrant une structure en excès de risque relatif (ERR) linéaire. Les coefficients, exprimés par unité d'exposition, ont été estimés avec une approche par maximum de vraisemblance. Des intervalles de confiance par vraisemblance profil - à 95% - ont été calculés.

Résultats:

La cohorte française inclut 5086 mineurs dont la durée moyenne de suivi est de 35,4 ans (min-max: 0,1-61,0), contribuant à un total de 179 955 personnes-années. Les mineurs ont travaillé en moyenne pendant 17,0 ans (1,0-43,0) pour une exposition cumulée moyenne au radon de 36,6 WLM (0,01-960,1) parmi les 81,3% de mineurs exposés. Ils étaient, en moyenne, âgés de 28,8 ans (16,0-68,0) à l'entrée dans l'étude et de 64,2 ans (19,6-85,1) à la fin du suivi. Au 31 décembre 2007, on dénombrait 2924 mineurs vivants, 40 mineurs perdus de vue (soit 0,8%) et 1935 mineurs décédés. L'âge moyen au décès était de 64,0 ans (21,7-85,0).

La cohorte de Jouac incluait 479 mineurs dont la durée moyenne de suivi est de 24,6 ans (min-max: 0,1-50,0), contribuant à un total de 11 770 personnes-années. Les mineurs ont travaillé en moyenne pendant 13,2 ans (1,0-40,0). Ils étaient, en moyenne, âgés de 31,5 ans (16,5-60,3) à l'entrée dans l'étude et de 56,1 ans (18,0-85,1) à la fin du suivi. Au 31 décembre 2007, on dénombrait 396 mineurs vivants, 11 mineurs perdus de vue (soit 2,3%) et 70 mineurs décédés. L'âge moyen au décès était de 58,4 ans (28,7-2,7).

Dans la cohorte française, aucune augmentation statistiquement significative (à un niveau 5%) de la mortalité toute cause (n=1876 décès avec une cause connue) n'était mise en évidence par rapport à la population générale (SMR=1,01; IC95%: [0,96-1,05]). Néanmoins, la mortalité tout cancer (n=721) était significativement supérieure à celle attendue (SMR=1,12 [1,04-1,21]). En particulier, un excès de mortalité statistiquement significatif était retrouvé pour le cancer du poumon (n=211) (SMR=1,34 [1,16-1,53]) et pour le cancer du rein (n=24) (SMR=1,60 [1,03-2,39]).

Dans *la cohorte de Jouac*, aucune augmentation statistiquement significative de la mortalité toute cause (n=65 décès avec une cause connue) n'était mise en évidence (SMR=0,98; IC95%: [0,75-1,24]). La mortalité tout cancer (n=23) n'apparaissait pas non plus statistiquement significativement supérieure à celle attendue (SMR=0,88 [0,54-1,34]), ni la mortalité par cancer du poumon (n=7, SMR=1,07; IC95%: [0,43-2,20]). Aucun décès par cancer du rein n'était observé.

Les analyses exposition-risque conduites au sein de la cohorte française confirmaient l'excès de risque relatif statistiquement significatif associé à l'exposition au radon pour l'ensemble des cancers (ERR (%) par WLM = 0,18 [0,05-0,35]) et pour le cancer du poumon (ERR (%) par WLM = 0,89 [0,43-1,54]) observés avant l'extension du suivi. Aucune preuve d'association entre le risque de décès par cancer du rein et l'exposition au radon n'a été mise en évidence.

Conclusions:

La mise en place de la cohorte des mineurs de Jouac permet d'inclure 479 nouveaux mineurs d'uranium. Néanmoins, ces premières analyses montrent que le nombre de décès observés dans la cohorte reste limité pour conduire une analyse exposition-risque sur la cohorte de Jouac. Ainsi, l'inclusion de la cohorte de Jouac dans la cohorte française doit être réalisée afin de pouvoir conduire une analyse de mortalité et une analyse des relations exposition-risque sur l'ensemble de ces mineurs, sur une cohorte plus large incluant plus de 5500 mineurs.