

Compte rendu des mesures de terrain et prélèvements effectués par le laboratoire de la CRII-RAD en septembre 1998 sur la division minière de Vendée.

Sites de l'ECARPIERE, la BACONNIERE et le CHARDON

Rédacteur : Bruno Chareyron, responsable du laboratoire de la CRIIRAD

1 / INTRODUCTION

La COGEMA a exploité sur le site de l'ECARPIERE (commune de Getigné en Loire-Atlantique), une mine d'uranium, ainsi qu'une usine d'extraction de l'uranium.

Sur ce site sont stockées plus de **11 millions de tonnes de résidus radioactifs** de forte radiotoxicité. Dans la région, existent par ailleurs de nombreuses mines d'uranium, sur lesquelles l'extraction a cessé.

Dans le cadre de 3 études réalisées de **1991 à 1993**, à la demande de la **municipalité de Gétigné (1),(2),(3)**, le laboratoire de la CRII-RAD avait démontré un certain nombre de dysfonctionnements :

- dans la classification et la gestion des déchets radioactifs issus de l'extraction de l'uranium,
- dans la reconnaissance de l'impact radiologique réel des activités minières en termes de pollution de l'environnement et d'exposition des populations riveraines aux radiations.

La CRII-RAD avait alors attiré l'attention des élus, des populations, et des pouvoirs publics, sur la nécessité d'établir un cahier des charges rigoureux quant aux conditions de réaménagement des sites miniers de la COGEMA en VENDEE.

Concernant le site de l'ECARPIERE, un arrêté préfectoral en date du **30 novembre 1995** a fixé un certain nombre de prescriptions pour «*contrôler l'impact radiologique du site réaménagé, et mettre en œuvre des mesures propres à assurer le respect des dispositions du décret n°90-222 du 9 mars 1990*».

Suite aux travaux de réaménagement, de nouveaux contrôles ont été réalisés par la COGEMA ou des organismes qui lui sont directement rattachés et, plus récemment, par le laboratoire SUBATECH, de l'Ecole des Mines de Nantes.

Du 2 au 4 septembre **1998**, Bruno Chareyron, responsable du laboratoire de la CRII-RAD, a réalisé quelques contrôles radiométriques et prélèvements d'échantillons aux alentours des sites miniers.

Ces sondages préliminaires ont montré que les dysfonctionnements mis en évidence par la CRII-RAD en 1993 sont toujours d'actualité, en particulier, que les contrôles effectués par la COGEMA sous-estiment toujours:

- **d'une part, la contamination radiologique de l'environnement (en particulier la pollution induite par les rejets liquides et écoulements),**
- **D'autre part, les doses de radiations d'origine externe, susceptibles d'être subies par la population des sites soi-disant réaménagés.**

2 / LA CONTAMINATION DES PRAIRIES ET COURS D'EAU

Les eaux d'exhaure des carrières et mines d'uranium peuvent être chargées en divers polluants radioactifs (uranium 238 et ses 13 descendants radioactifs dont le radium 226, et le plomb 210 ; uranium 235 et ses descendants, etc.) et chimiques (14).

Lorsque les sites sont en exploitation, ces eaux sont en général pompées, contrôlées, traitées le cas échéant, puis déversées dans le milieu aquatique de surface.

Lorsque l'exploitation s'arrête, et que les mines sont noyées, des **résurgences d'eau contaminée** peuvent survenir d'une manière que l'exploitant n'a pas toujours su correctement anticiper.

Dans les deux cas, les polluants véhiculés par l'eau peuvent conduire à une contamination du milieu aquatique par accumulation dans les sols, sédiments, plantes, et faune, qui doit être correctement évaluée, et limitée.

Nous montrerons ci-dessous, à travers la contamination des sols et sédiments, que la pollution du milieu aquatique, du fait de l'impact des mines d'uranium, est un problème sérieux qui nécessite des contre-mesures efficaces.

2.1 / Problèmes liés aux résurgences d'anciennes mines noyées

2.1.1 Mine de la Baconnière

Cette mine, située sur la **commune de Roussay** est actuellement noyée.

Le laboratoire de la CRII-RAD avait montré, en 1991, que l'eau prélevée dans la carrière à ciel ouvert était **fortement chargée en uranium 238** (101 becquerels par litre) et en uranium 235 (8,6 becquerels par litre).

Les mesures radiométriques réalisées le 4 septembre 1998 par la CRII-RAD, dans une prairie située en contrebas du site, et soumise aux résurgences consécutives à la mise en eau de la mine, ont montré que **le flux de rayonnement (9) au contact du sol était anormalement élevé**.

Alors que les valeurs obtenues dans les secteurs de la prairie non soumis aux écoulements sont normales pour la région (130 à 150 c/s), les mesures effectuées dans des zones où l'herbe est jaunie et où l'on observe que des écoulements ont eu lieu (sols asséchés au moment des mesures), varient de 300 c/s à 950 c/s.

Sur une zone de plus de 80 mètres carrés, le flux de rayonnement gamma est de 500c/s, au sol et à 1 mètre. Au centre de cette zone, nous avons prélevé un échantillon du sol de la prairie S3. Il faut souligner que cet échantillon ne correspond pas au point le plus irradiant, situé à quelques dizaines de mètres, au pied d'une verse de la mine.

Les résultats de l'analyse en spectrométrie gamma, réalisée le 4 octobre 1998 au laboratoire de la CRII-RAD, sont reportés en annexe. Ils révèlent une **forte contamination en uranium :**

Uranium 238 : 50 429 becquerels par kilogramme sec (et autant de thorium 234 et protactinium 234 m),

Uranium 235 : 2 746 becquerels par kilogramme sec.

Ces teneurs sont **plus de 250 fois supérieures à la normale** c'est-à-dire à ce que l'on peut mesurer dans des sédiments ou des sols de la région, hors impact des rejets radioactifs des mines (1).

Les contaminations en descendants de l'uranium 238 (thorium 230 à 15 563 Bq/kg, radium 226 à 627 Bq/kg et plomb 210 à 871 Bq/kg), sont également anormalement élevées, plus de 3 à 78 fois supérieures à la normale (1).

Un tel excès d'uranium par rapport au radium (facteur 80), confirme, s'il en était besoin, qu'il ne s'agit pas d'une situation naturelle, mais bien d'une **contamination liée aux écoulements du site dont les eaux sont fortement chargées en uranium**.

L'activité massique totale de ce sol dépasse très largement le seuil de 10 000 Bq/Kg retenu par l'OPRI (10) pour caractériser les déchets T.F.A., c'est-à-dire de «*Très Faible Activité*», mais également le seuil de 100 000 Bq/Kg qui caractérise un «*déchet radioactif de faible activité*», au sens de la réglementation en vigueur. Il est probable que l'activité massique totale des sols correspondant au point où le flux de rayonnement gamma est le plus élevé soit plus élevée encore.

De ce fait, certaines des portions de cette prairie devraient être enlevées et stockées dans un site approprié.

Cette forte contamination, induite par les rejets de la mine, n'est absolument pas mise en évidence par l'exploitant. Ainsi, dans le document COGEMA intitulé «*site minier de la BACONNIERE. Surveillance de*

l'environnement : résultats 1997 », la teneur en uranium de l'eau des ruisseaux en aval au nord-ouest et nord-est de la mine est estimée en moyenne annuelle à 0,22 à 0,27 milligrammes par litre, ce que COGEMA considère comme satisfaisant. Ce document ne donne aucun résultat concernant la qualité radiologique de l'eau de la mine, ni la pollution radiologique (et très probablement chimique), des sols, sédiments et plantes aquatiques.

Les risques radiologiques associés à la contamination de ces sols de prairie sont :

- Les risques de remise en suspension de l'uranium, du thorium 230 et du radium accumulés dans les sols lorsque les terrains sont à sec. Il convient de garder à l'esprit que le thorium 230 est aussi radiotoxique que le plutonium 238 par inhalation (11). L'inhalation d'un seul milligramme de poussière issue de la remise en suspension de ce sol représente une dose efficace engagée de 2,5 microsieverts. Si par exemple l'agriculteur décide de labourer cette portion de prairie, il peut subir en une heure une exposition par inhalation de 20 microsieverts soit une dose supérieure à la limite européenne de 10 microsieverts par an (12).
- Les risques de remobilisation et redissolution dans les eaux. Les analyses de la pollution des eaux du ruisseau qui parcourent la prairie devront être effectuées, d'autant que des sédiments prélevés plus en aval, et analysés par la CRII-RAD durant l'été 1998, présentaient une contamination en uranium 238 de 13 160 becquerels par kilogramme sec.
- Les risques de transfert direct et indirect vers les plantes aquatiques et la faune aquatique.
- Les risques de transfert à l'homme via les produits laitiers ou la viande des bêtes qui paissent dans cette prairie.
- L'irradiation externe induite par les sols contaminés. Nous avons mesuré en effet des débits de dose allant de 360 à 630 nanoGrays par heure, à 1 mètre du sol, soit de 3,6 à 6,3 fois le niveau naturel de la région (8). Ces valeurs sont commentées au paragraphe 4.2.2 b ci-dessous.

2.1.2 Mine du CHARDON

A la suite de la cessation de l'activité minière en 1991 sur le site du CHARDON (Commune de Gorges), la COGEMA a laissé remonter les eaux souterraines dans l'ancienne mine à ciel ouvert. La COGEMA indique dans son bulletin annuel (la lettre de l'ECARPIERE), que « *courant juin (1996), est progressivement apparue une émergence, ..., dans une prairie, au sud du site, en bordure du ruisseau de la Brécholière... Des prélèvements d'eau complémentaires à la surveillance régulière ont aussitôt été réalisés au niveau de l'émergence elle-même, dans la mare et dans les ruisseaux, pour lesquels les résultats d'analyses n'ont mis en évidence aucun impact.* ». Courant juillet, sont apparus des hydroxydes de fer dans la résurgence, le bétail a été retiré, et la COGEMA a mis en place un pompage au point d'émergence, avec renvoi de l'eau dans la mine à ciel ouvert.

Le 2 septembre 1998, nous avons procédé au prélèvement de sédiments (code S1 dans le tableau en annexe), dans la partie asséchée du ruisseau de la Brécholière qui avait été soumis à la résurgence décrite par la COGEMA. L'analyse en spectrométrie gamma, au laboratoire de la CRII-RAD a révélé en particulier une **contamination notable en radium 226 : 1 904 Bq/kg, valeur plus de 10 fois supérieure au niveau naturel. (1).**

L'augmentation du rayonnement gamma des sols, liée à cette pollution, a pu être mise en évidence par des mesures au SPP2 (9), détaillées ci-dessous :

Lieu	Flux de rayonnement gamma SPP2 en c/s au contact du sol mesuré par la CRII-RAD le 2/9/98
Prairie à 30 mètres du ruisseau	120 c/s
Prairie à 2 mètres du ruisseau	550 c/s
Prairie à 1 mètre du ruisseau	850 c/s
Fond du ruisseau asséché	1300 c/s (Sédiment S1) à 2 200 c/s (fond du sondage)

Comme dans le cas du site de la BACONNIERE, la COGEMA ne semble avoir effectué aucun bilan de l'impact de la résurgence en terme d'augmentation de l'irradiation externe émise par le sol ou de contamination des sédiments.

2.2 / Les rejets contrôlés, cas du site de l'ECARPIERE

Les cas des mines de la BACONNIERE et du CHARDON illustrent le décalage entre les résultats rendus publics par la COGEMA, et la situation de contamination des sols de prairie et sédiments de ruisseau, en des lieux occupés par du bétail.

Mais ce type de décalage est un phénomène général, il existe également en ce qui concerne l'impact des rejets liquides du site de l'ECARPIERE.

Ainsi, dans le bulletin, la lettre de l'ECARPIERE, largement diffusé par la COGEMA aux populations locales, et intitulé : « *L'ECARPIERE / Surveillance de l'environnement / 2^{ème} semestre 1996 – 1^{er} semestre 1997* », la pollution du milieu aquatique n'est pas mise en évidence. Aucune analyse de sédiments n'est publiée. Seules apparaissent les mesures concernant les teneurs en uranium et radium dans les eaux de la Sèvre et de la Moine.

On notera que l'uranium n'est détecté par la COGEMA dans aucun des 10 points de contrôle de l'eau, sur les cours de la Sèvre et de la Moine. La contamination des cours d'eau est pourtant bien réelle.

Les sédiments S2, prélevés par la CRII-RAD dans la Moine, le 2/9/98 au droit du point de rejet des effluents radioactifs du site de l'Ecarpière, au niveau du pont Gaudu, sont contaminés par de l'uranium 238 (1 054 Bq/kg sec), et du radium 226 (3 618 Bq/kg sec), soit des valeurs respectivement 11 et 26 fois supérieures au niveau naturel.

Le laboratoire de la CRII-RAD avait déjà mis en évidence ces problèmes en 1991, par les analyses de sédiments de la Moine (1). Leur contamination en uranium 238 (thorium 234) allait de 986 Bq/kg sec (Bournigal), à 3 303 Bq/kg sec (Pont Gaudu-rejet COGEMA), et leur contamination en radium 226 aux mêmes points était comprise entre 1 060 et 31 900 Bq/kg sec. Ces contaminations étaient 7 à 230 fois supérieures aux teneurs naturelles en uranium et radium mesurées à la même époque (1), en amont de l'Ecarpière, dans la Moine (Bodin : 95 et 140 Bq/kg sec)

La contamination des plantes et sédiments des cours d'eaux par les rejets et écoulements issus des mines d'uranium en activité, mais également après cessation de l'exploitation, est un phénomène que notre laboratoire a mis en évidence à de nombreuses occasions près des sites COGEMA de Loire Atlantique (1), du Limousin (5), et du Forez (14).

Nous avons attiré l'attention des pouvoirs publics sur le fait que les contrôles et les prescriptions réglementaires ne présentent pas de garanties suffisantes. En effet, ils portent sur la concentration en radium 226 et uranium dans les eaux d'exhaure des sites ou dans les cours d'eau récepteurs, sans tenir compte des phénomènes d'accumulation des polluants transportés par les eaux dans les sols, sédiments et plantes aquatiques situés en aval.

3 / LA DISPERSION DES STERILES MINIERS

3.1 / Définition d'un stérile minier

Lorsque le minerai d'uranium a été ramené au jour, un premier tri grossier est effectué sur les sites. Seules les matières suffisamment riches en uranium sont aiguillées vers les usines d'extraction de l'uranium comme celle de la SIMO à l'ECARPIERE. Les déchets produits à proximité des mines sont dénommés «stériles», mais ce terme est trompeur. En effet, **la teneur en éléments radioactifs de ces stériles (uranium 238, radium 226, plomb 210 etc.), peut être 10 à 20 fois plus élevée, voire plus, que celle des roches classiques de la région.** La réutilisation de ces stériles pour remblayer des routes, ou pire dans le bâtiment (voir l'affaire de l'école de Bessines en Limousin (5)), conduit à disséminer des matériaux plus radioactifs que la normale, ce qui peut entraîner une augmentation de l'irradiation externe, et de l'inhalation de radon 222 et poussières radioactives, par les travailleurs (entreprises de concassage, chantiers routiers, etc.), et par le public.

3.2 / Problèmes posés par la dissémination des stériles

3.2.1 Les pistes

Les stériles miniers ont couramment été réutilisés par la COGEMA pour remblayer des pistes d'accès aux installations, ce qui peut conduire à une augmentation notable de l'irradiation externe dans l'environnement.

A l'ECARPIERE, sur la piste menant au point de rejet dans la Moine (pont Gaudu), la présence de stériles miniers conduit à un flux de rayonnement gamma (9) au contact du sol compris entre 500 et 1 500 c/s, soit plus **2,5 à 7,5 fois supérieur au niveau naturel**. Le débit de dose mesuré par la CRII-RAD, le 2/9/98 au contact d'un point à 1 300 c/s, était de **1 560 nanoGrays par heure et 820 nanoGrays par heure à 1 mètre du sol**. Pour 20 heures de présence, cela représente une exposition de 16 microsieverts. Pour une présence permanente, c'est-à-dire 8 760 heures par an, cela correspondrait à une irradiation externe annuelle de 7200 µSv, nettement supérieure à la dose maximale annuelle admissible pour le public qui est de 5000 µSv (5 mSv) par an.

3.2.2 Les zones proches des bâtiments

Le 3/9/98, des mesures de flux de rayonnement gamma ont été réalisées par la CRII-RAD, chez un habitant de Saint-Crespin, (commune proche de l'ECARPIERE), dont le terrain a été empierré au moyen de stériles miniers provenant de l'ECARPIERE. Dans les bâtiments isolés du sol par une chape de béton d'environ 10 centimètres, les flux SPP2 (9) au contact du sol, sont compris entre 80 et 90 c/s, valeur normale. Dès que l'on sort du bâtiment, les valeurs passent à 250 à 400 c/s au contact des surfaces goudronnées, et sont compris entre 300 et **7 500 c/s**, soit plus de 37 fois le niveau naturel, contre le terrassement nu. Le débit de dose mesuré au contact d'un point chaud est de **11 300 nanoGrays par heure et de 450 nanoGrays par heure à 1 mètre au-dessus**.

La banalisation des stériles est malheureusement courante en France. Dans son inventaire de 1998, l'ANDRA exclut de l'inventaire les anciennes mines et carrières d'uranium qui ne «*recèlent aucun résidu de traitement, mais seulement des stériles. Ce sont des roches contenant peu ou pas du tout d'uranium qui sont stockées à proximité de leur lieu d'extraction, en remblai d'anciennes mines à ciel ouvert ou en versées sur le terrain naturel*». Cette définition erronée, diffusée par un organisme de référence, contribue à la banalisation des stériles et donc à augmenter de façon non négligeable l'exposition du public. Pourtant, au sens de la directive EURATOM de mai 96, **toute pratique pouvant entraîner une exposition individuelle annuelle supérieure à 10 microsieverts ne peut plus être considérée comme banale et doit être justifiée et optimisée**. Les mesures mentionnées plus haut montrent que les doses liées à la réutilisation des stériles miniers sont très nettement supérieures à cette valeur.

Les observations faites à l'ECARPIERE sont généralisables à de nombreux sites miniers en France. La CRII-RAD a montré, lors de l'étude de 1993, en Limousin (5), aux alentours de la mine de Bellezane, que les pistes réalisées par la COGEMA, au moyen de stériles miniers, présentaient un flux de photon à 1 mètre de 400 à 750 c/s soit de 2 à 3 fois le niveau naturel.

4 / L'AUTOCONTROLE DE LA COGEMA CONCERNANT L'EXPOSITION EXTERNE

4.1 / Rappel de la réglementation en vigueur

Dans le cadre du Règlement Général des Industries Extractives et du décret 90-222, La COGEMA doit mesurer, autour de chaque site minier, les doses susceptibles d'être subies par la population riveraine.

La somme des doses résultant des différentes voies d'exposition (exposition externe, inhalation de radon et poussières radioactives, ingestion d'eau ou d'aliments contaminés) doit être comparée à la limite maximale annuelle admissible qui est actuellement de **5 millisieverts par an** (en plus du niveau naturel).

Au-delà de cette limite, le risque sanitaire (risque de cancers) est jugé inacceptable, mais cette limite ne constitue pas un seuil d'innocuité dans la mesure où la Commission Internationale de Protection Radiologique considère que la courbe de l'augmentation du risque de cancer en fonction de l'augmentation des doses est linéaire et sans seuil, autrement dit, que **toute dose supplémentaire, même faible, augmente les risques de cancer**.

Dans le cadre de la directive EURATOM de mai 1996, qui devra être transposée en droit français avant le mois de mai de l'an 2000, la limite de dose maximale annuelle admissible a été abaissée à 1 millisievert par an.

Le ministère de l'Environnement, responsable de l'application de la loi de 1976 sur les Installations Classées pour la protection de l'environnement, s'est engagé, lors d'une audition du 16 novembre 1995, à *«demander aux services extérieurs placés sous son autorité (DRIRE) d'appliquer les recommandations de la CIPR 60 en matière de limite de dose pour le public»*, c'est-à-dire la **limite de 1 millisievert par an** (4).

Il convient de souligner, que dans le cadre de la CIPR 60, et de la directive EURATOM 96/29, cette limite correspond à la somme de toutes les expositions liées à toutes les pratiques, hors exposition strictement naturelle et exposition d'origine médicale, c'est pourquoi **les limites correspondant à l'impact d'un seul site doivent être plus contraignantes**.

En Espagne, par exemple, les critères de réaménagement du site d'extraction de l'uranium de Andujar, sont, dans le cadre de la protection à long terme des populations, de garantir que l'équivalent de dose annuel au groupe critique soit inférieur à 100 microsieverts par an, soit **0,1 milliSieverts par an**, (AIEA / Technical report series n° 362 / 1994). Cette valeur est 50 fois plus faible que la norme française actuelle.

4.2 / Mise en cause de l'auto-contrôle de la COGEMA

Des mesures de débit de dose (13) ont été effectuées par la CRII-RAD, du 2 au 4 septembre 1998, dans l'environnement du site de l'ECARPIERE, et de l'ancienne mine d'uranium de la BACONNIERE, afin de vérifier la pertinence de l'auto-contrôle de la COGEMA en ce qui concerne l'exposition externe.

Les principaux résultats sont reproduits dans le tableau ci-dessous et comparés aux valeurs de la COGEMA.

Tableau T1 : Comparaison des mesures de l'exposition externe réalisées par la COGEMA et la CRII-RAD :

	<u>Exposition externe en nanoGrays par heure (nGy/h) à 1 mètre du sol</u>	<u>Exposition externe en nanoGrays par heure (nGy/h) à 1 mètre du sol</u>
Site minier	Valeur moyenne COGEMA 3 ^{ème} trimestre 1996 au 2 ^{ème} trim. 1997	Mesures CRII-RAD dans l'environnement extérieur du site 2 au 4 septembre 1998
Site de l'Ecarpière	Minimum St Crespin : 88 nGy/h Maximum Le Tail : 205 nGy/h	Piste d'accès au point de rejet dans la Moine (Pont Gaudu) : 820 nGy/h Chemin rive gauche de la Moine : à 100 m du point de rejet : 500 nGy/h Chemin du Tail devant portail ancienne mine du Tail : 470 nGy/h
Site de la Baconnière (Commune de Roussay)	Moyenne 1997(2) à la ferme de la Bastille : 130 nGy/h	Prairie au sol contaminé en uranium par des résurgences de la mine : 630 nGy/h

4.2.1 Mesures de la COGEMA

La limite réglementaire de l'exposition externe dans l'environnement des sites est fixée par le décret 90-222, à 570 nanoGrays par heure (15).

Pour évaluer l'exposition réellement due à l'impact du site, appelée exposition ajoutée, le décret 90-222 impose de soustraire à la dose mesurée dans l'environnement des sites, l'irradiation d'origine strictement naturelle (avant exploitation minière).

L'exposition externe d'origine strictement naturelle, sur la division de Vendée, est évaluée par la COGEMA, à partir d'une seule station de mesure (Site de Bel Air). La valeur moyenne, pour la période allant du 3^{ème} trimestre 1996 au 2^{ème} trimestre 1997, est de 100 nanoGrays par heure (8).

Pour tous les sites considérés dans le tableau T1, les valeurs officielles de l'exposition externe sont au maximum (site du Tail à l'ECARPIERE) de 205 nanoGray par heure, soit au maximum deux fois le niveau naturel.

Dans ces conditions pour la Cogema, l'exposition externe annuelle ajoutée (15) est toujours inférieure ou égale à (205-100)*8 760 heures par an, soit 920 microsievverts par an (0,92 millisievverts par an). L'exploitant peut alors prétendre que la dose annuelle cumulée est a priori inférieure, pour tous les sites, à l'actuelle limite annuelle de 5 000 microsievverts par an (quoi que pour s'en assurer, il faille ajouter au préalable les doses liées à l'exposition interne par inhalation du radon et des poussières radioactives, et à l'ingestion d'eau et d'aliments contaminés).

4.2.2 Mesures de la CRII-RAD

Sur chacune des zones mentionnées dans le tableau T1, nous n'avons fait que des relevés radiométriques extrêmement ponctuels. Nos mesures ne sont donc pas exhaustives et il est probable que d'autres valeurs du même niveau, voire supérieures, seraient révélées dans le cadre d'une cartographie détaillée. Dans chaque cas nous avons constaté que les mesures de la COGEMA n'étaient pas représentatives de l'irradiation réelle aux alentours des sites.

a/ Le site de l'ECARPIERE

En plusieurs zones dans l'environnement proche du site de l'ECARPIERE , nous avons mesuré des débits de dose supérieurs à 470 nanoGrays par heure, soit plus de 4 fois le niveau naturel estimé par la COGEMA (100 nGy/h), et plus de 2 fois la valeur maximale donnée par la COGEMA (site du Tail 205 nGy/h).

L'exposition externe ajoutée (15), calculée à partir de nos mesures pour le site de L'Ecarpière est donc systématiquement supérieure à $(470-100)*8\ 760$ heures par an, soit 3 241 microsieverts par an, ou 3,2 millisieverts par an.

Au niveau du point à 820 nanoGrays par heure, la norme actuelle est même dépassée. L'exposition externe ajoutée, liée en fait à la présence de stériles sur la piste menant au point de rejet dans la Moine, peut être estimée à 720 nanoGrays par heure (820-100). Cette valeur correspond à une irradiation externe annuelle ajoutée (15) de 6 300 microsieverts par an, nettement supérieure à la norme maximale annuelle admissible qui est de 5 000 microsieverts par an, pour le public.

b/ Le site de la BACONNIERE

A proximité de l'ancienne mine de la Baconnière, nous avons mesuré au droit d'une prairie contaminée par l'uranium issu des résurgences de la mine, un débit de dose de 630 nanoGrays par heure, soit 4,8 fois plus que la valeur de la COGEMA (130 nGy/h). En ce lieu, l'exposition externe annuelle ajoutée (15) est de $(630-100)*8760$ heures par an, soit 4,64 millisieverts par an, soit un TAETA de 0,93 qui est, pour la seule irradiation externe, 7 fois supérieur au TAETA évalué par la COGEMA en faisant la somme de toutes les voies d'exposition (TAETA officiel de 0,12 en 1997 pour le site de la Baconnière (8)).

Les évaluations de la COGEMA sous-estiment très fortement l'irradiation réelle des populations, ajoutée par l'impact des sites, même après le réaménagement.

Du point de vue réglementaire, on constate donc, pour le site de l'ECARPIERE, comme pour la mine de la BACONNIERE, que l'exposition externe annuelle ajoutée dépasse largement 1 000 microsieverts par an, et peut dépasser 5 000 microsieverts par an en certains points. C'est pourquoi une cartographie détaillée de l'irradiation externe autour des sites devra être engagée.

Cette situation n'est pas spécifique à la division minière de Vendée. En 1993, dans le cadre d'une étude concernant les sites miniers de la COGEMA en Limousin (5), le laboratoire de la CRII-RAD a démontré que les capteurs mis en place par la COGEMA et son laboratoire ALGADE, autour des sites miniers, n'étaient pas situés en des lieux représentatifs de l'irradiation réelle, sous-estimant ainsi fortement les doses réellement subies par la population. Ce constat a été confirmé à nouveau par une campagne de mesures de la CRII-RAD en Limousin, en septembre 1998 (6).

5 / CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les recommandations formulées par la CRII-RAD en 1993 sont toujours d'actualité. Elles ont été largement reprises par l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (4) mais ne semblent pas avoir été prises en compte par l'Administration. A l'heure où des décisions sont prises concernant le suivi environnemental, le programme de réaménagement, et le devenir des sites de l'ECARPIERE, les populations concernées et leurs élus doivent exiger de la COGEMA, et des services de l'Etat, qu'un bilan radiologique complet et objectif soit réalisé, et que la réglementation soit appliquée sur la division minière de VENDEE, dans un souci de protection des personnes et de l'environnement.

Le dispositif d'auto-contrôle de la COGEMA est inadapté. Les capteurs fixes sont implantés de telle sorte que leurs mesures laissent croire que l'irradiation à proximité des sites réaménagés est acceptable alors qu'elle peut excéder en certains points la valeur réglementaire actuelle de 5 millisieverts, et excède couramment la valeur de 1 millisievert par an recommandée par la directive EURATOM de mai 96. Le ministère de l'environnement s'est engagé à imposer cette dernière valeur dans le cadre du réaménagement des ICPE comme celle de l'ECARPIERE. En ne la reconnaissant pas, la préfecture qui écrit que « *l'application des limites fixées par la directive EURATOM de mai 96 n'a pas à être anticipée* » (16), est en contradiction avec le ministère. Un programme de réaménagement sérieux ne pourra être engagé qu'après :

1. la réalisation d'une cartographie détaillée et objective de l'irradiation ajoutée dans l'environnement proche des sites, et dans l'environnement plus lointain lorsque des matériaux miniers ont été dispersés.
2. Le traitement des anomalies radiométriques et des secteurs contaminés.
3. La mise en place d'un contrôle approprié.

La pollution des prairies et ruisseaux par les polluants radioactifs (et probablement chimiques) rejetés directement par les anciens sites miniers (comme à l'ECARPIERE), ou liée aux écoulements et résurgences consécutifs à la mise en eau des anciennes mines (comme sur les sites de la BACONNIERE ou du CHARDON), doit être correctement évaluée, reconnue par l'exploitant, rendue publique, traitée de façon appropriée, et maîtrisée à l'avenir. Il faut rappeler que les périodes physiques des radionucléides mis en jeu dépassent le millier et même le milliard d'années.

NOTES :

- (1) Etude radiologique partielle du site de l'ECARPIERE / Laboratoire de la CRII-RAD 1991/ 1992.
- (2) Site de l'Ecarpière / Etude juridique réalisée par la CRII-RAD à la demande de la municipalité de Gétigné / Octobre 1991.
- (3) Etude radiologique du site de l'ECARPIERE / Etude réalisée par le laboratoire de la CRII-RAD pour la municipalité de Gétigné. Juillet 1992-mai 1993.
- (4) Office Parlementaire d'évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques / Rapport de M. Claude BIRRAUX, député, sur le contrôle et la sûreté des installations nucléaires / Mars 1996
- (5) « *Études radioécologiques sur la division minière de la Crouzille / 3 Volumes* / Étude réalisée par le laboratoire de la CRII-RAD à la demande du Conseil Régional du Limousin et du Conseil Général de la Haute-Vienne / Février 1994.
- (6) Division minière de la CROUZILLE / Mesures réalisées par le laboratoire de la CRII-RAD du 9 au 11 septembre 1998.
- (7) Moyenne 1997 / ferme de la Bastille, environnement proche du site de la Baconnière : 130 nanoGrays par Heure / Rapport COGEMA Surveillance de l'environnement 1997.
- (8) Moyenne 1997 / Milieu naturel : 100 nanoGrays par Heure / Rapport COGEMA Surveillance de l'environnement 1997.
- (9) Mesures réalisées au moyen d'un scintillomètre à cristal d'iodure de sodium type SPP2 de marque SAPHYMO. Les flux de rayonnement gamma sont exprimés en coups par seconde (c/s).
- (10) Voir courriers de monsieur Masse, ancien président de l'OPRI, adressés à la CRII-RAD les 25 septembre 1995 et 22 octobre 1997
- (11) Les coefficients de dose efficace engagée par inhalation, pour un adulte, pour les formes physico-chimiques les plus pénalisantes, sont respectivement de 100 $\mu\text{Sv/Bq}$ pour le thorium 230 et 110 $\mu\text{Sv/Bq}$ pour le plutonium 238 (directive EURATOM 96/29).
- (12) Le taux de remise en suspension du sol lors de labours recommandé dans la littérature est de 10 milligrammes de sol par mètre cube d'air. On obtient alors $10 \text{ mg/m}^3 \cdot 0,8 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \text{ h} \cdot 2525 \mu\text{Sv/g} = 20 \mu\text{Sv}$.
- (13) Mesure réalisée au moyen d'un compteur proportionnel compensé en énergie, type LB123, de marque BERTHOLD, étalonné par le CEA de Grenoble.
- (14) Contrôles radiologiques et physico-chimiques dans les sédiments de la retenue de Saint-Clément (Allier) / Éléments d'appréciation de l'impact de l'ancien site CEA / COGEMA de Saint-Priest-La-Prugne (Loire) / Étude réalisée par le laboratoire de la CRII-RAD à la demande du Collectif des Bois Noirs / Mai 1997.
- (15) Le débit de dose est exprimé en nanoGrays par heure, ce qui, dans le cas des rayonnements gamma, correspond à un débit d'équivalent de dose en nanoSieverts par heure. La dose annuelle cumulée est alors le produit du débit de dose par le temps passé. Au sens du décret 90-222, la dose annuelle cumulée doit être calculée sur la base d'une présence permanente de 8 760 heures. Pour un débit de dose de 570 nanoGrays par heure, la dose annuelle cumulée serait alors dans ce cas de 5 000 000 de nanoGrays, soit 5 milliGrays par an, ou encore 5 millisieverts par an, ce qui correspond à la limite maximale admissible pour le public dans la réglementation actuelle.
- (16) Lettre adressée par la préfecture de Loire-Atlantique, à la présidente de l'association Moine et Sèvre pour l'avenir, le 30 décembre 1998.