



*Exploitations minières d'uranium et résidus*

*Mines d'uranium au Niger*

*L'uranium appauvri sous-produit de l'enrichissement*



**À CHAQUE ÉNERGIE  
SA PLACE !**



**UARGA**

Union des Associations des anciens et Retraités du Groupe AREVA

## **ENERGIES ET MEDIAS N° 28**

### **Février 2009**

A chaque énergie sa place.

Mais n'ayons pas peur de l'énergie nucléaire !

## **SOMMAIRE**

<b>1. La conjoncture, pour le nucléaire.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Les exploitations minières d'uranium et leurs résidus.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. La radioactivité dans les régions des mines d'uranium.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Les faibles doses.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Le minerai d'uranium et son traitement.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Les résidus des exploitations minières.....</b>	<b>6</b>
2.4.1. Les stériles de découverte.....	6
2.4.2. Les roches minéralisées non exploitables.....	6
2.4.3. Le traitement de minerai et ses résidus.....	7
2.4.4. Ces résidus sont-ils des déchets radioactifs ?.....	9
<b>2.5. Fermeture des exploitations.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6. Les témoignages sur la santé des anciens des mines.....</b>	<b>11</b>
<b>2.7. Autres commentaires sur l'émission d'Elise Lucet.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Réflexions sur les mines d'uranium du Niger.....</b>	<b>12</b>
<b>4. L'uranium appauvri sous-produit de l'enrichissement.....</b>	<b>14</b>
<b>Annexe : Extrait du résumé du rapport IRSN du 12 février 2009.....</b>	<b>15</b>

*Ce bulletin est l'œuvre collective des retraités de l'UARGA, l'Union des Associations de Retraités du Groupe Areva. Ils souhaitent que la masse de connaissances et l'expérience qu'ils ont accumulées au cours de leur carrière sur des sujets complexes, réalités scientifiques et technologiques, puissent servir à leurs collègues retraités, et aussi à leurs concitoyens, en particulier à ceux qui sont chargés de l'information du public.*

**Document également consultable sur le site <http://www.uarga.org>**

### **1. La conjoncture, pour le nucléaire**

Aux Etats-Unis, le candidat élu était le moins enthousiaste quant au nucléaire. Dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, le président Barack Obama s'est entouré de cerveaux férus d'écologie. Son plan de relance ne prévoit pas de coup de pouce à l'industrie de l'atome. On a l'impression qu'il ne mettra pas d'obstacles à l'application des aides mises en place sous son prédécesseur, mais ces aides sont limitées en volume total. Cependant les électriciens se préparent très activement à se lancer dans le nucléaire. Trois compagnies ont passé des contrats « EPC, Engineering, Procurement and Construction », ce qui signifie contrats d'ingénierie, d'achat et de construction, avec Westinghouse – Toshiba, chacune pour deux réacteurs de troisième génération AP1000. Et pourtant, *Nuclear News* du 1<sup>er</sup> février explique que l'électricien Progress Energy, qui vient de passer ce troisième contrat, ne se considère pas encore comme fermement engagé à les construire, pas plus que ne l'étaient les deux autres électriciens avant lui ! Le conglomérat industriel japonais Toshiba a annoncé par ailleurs (*AFP* du 25 février) avoir remporté un contrat pour la fourniture de deux réacteurs à

eau bouillante de 1400 mégawatts<sup>1</sup> chacun. Quant à EDF, après une dure bataille, elle a réussi à reprendre la main chez son partenaire Constellation Energy (acquis par surprise en pleine crise par l'industriel Warren Buffet). EDF, d'une part, devient opérateur de trois des centrales de Constellation, d'autre part les deux partenaires confirment leur intention de construire quatre EPR<sup>2</sup> sous réserve, évidemment, de l'octroi de la licence de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) pour ce réacteur.

La Chine semble envisager une accélération du développement du nucléaire. *Enerpresse* du 9 février explique que, jusqu'à présent, les objectifs étaient de se doter d'une capacité de 40 gigawatts<sup>3</sup> nucléaires d'ici 2020. Selon la presse chinoise, l'administration nationale de l'énergie réfléchirait à la possibilité de passer à 70 gigawatts en 2020 et 160 gigawatts en 2030. Cela impliquerait la mise en chantier de seize nouvelles tranches au cours des trois prochaines années.

L'Inde se lance. Areva a signé avec Nuclear Power Corporation of India Limited un protocole d'accord pour la vente de deux EPR et du combustible nécessaire à leur fonctionnement pendant 60 ans ! La signature du contrat ferme devrait intervenir cette année. Quatre autres EPR pourraient suivre dans quelque temps. Mais deux autres pays, les Etats-Unis et la Russie, devraient également recevoir des commandes de réacteurs. D'après *Le Monde* du 5 février, *la demande d'électricité est actuellement supérieure de 9 % à l'offre, et le pays veut que l'atome assure au moins 25 % de sa production d'électricité d'ici à 2030.*

Au Royaume-Uni, l'acquisition de British Energy par EDF a été confirmée par la Commission Européenne. Plusieurs autres électriciens négocient pour essayer d'être associés au vaste programme de construction de réacteurs nucléaires.

La Suède vient d'abandonner sa décision, vieille de près de trente ans, de fermer tous ses réacteurs nucléaires. Elle s'autorise à les remplacer à mesure qu'arrivera la fin de leur exploitation.

Venons-en à l'Italie, et citons d'abord M. Vendryès, ancien directeur au Commissariat à l'Energie Atomique français. Il s'étonne que pratiquement tous les médias répandent une information fautive : « *A aucun moment la question de l'abandon de l'énergie nucléaire n'a été posée par référendum à la population italienne. Les questions qui lui ont été posées lors du référendum ... portaient, si ma mémoire est bonne, sur les conditions d'implantation des centrales électriques en Italie (en particulier sur le rôle des régions). La décision ultérieure d'arrêter le programme nucléaire italien (en allant jusqu'à fermer les centrales existantes) a été prise par le gouvernement socialiste Craxi, mais elle a été le fait de sa seule volonté, sans qu'il y ait été en quoi que ce soit contraint par les résultats d'un quelconque référendum. Il est bon d'avoir ces faits présents à l'esprit pour comprendre par quelles voies la reprise d'un programme nucléaire peut avoir lieu en Italie.* » Eh bien la grande nouvelle, c'est que le gouvernement italien annonce le retour de son pays dans le nucléaire civil, en affirmant sa préférence pour la technologie française de troisième génération, l'EPR. EDF aiderait l'Italie à construire quatre réacteurs EPR sur son territoire. Le premier devrait entrer en service en 2020. Attention toutefois : Les concurrents d'Areva vont sûrement se défendre !

Terminons par la France : le président de la République s'est dit favorable à la construction d'un deuxième EPR, à Penly en Normandie, en particulier pour accroître nos exportations

---

<sup>1</sup> 1400 mégawatts = 1,4 million de kilowatts

<sup>2</sup> EPR : réacteur franco-allemand de troisième génération, de 1600 mégawatts = 1,6 million de kilowatts ; si, chez nous, cela veut dire *European Pressurised water Reactor*, aux Etats-Unis, on vend un *Evolutionary Power Reactor* !

<sup>3</sup> 40 gigawatts = 40 millions de kilowatts

d'électricité. L'italien Enel y prendra une participation de 12,5 %, comme dans celui de Flamanville. Il se pourrait, a dit le président, qu'un troisième EPR soit prochainement décidé.

Si tout ceci se traduit effectivement par des commandes, il restera à réussir à le mettre sur pied ! Ce sera un effort gigantesque.

[Retour au sommaire](#)

## 2. Les exploitations minières d'uranium et leurs résidus

Nous allons reparler d'exploitations minières, non seulement parce que nous avons eu quelques remarques de lecteurs sur le paragraphe 2.11 de notre dernier numéro sur le même sujet, mais parce que deux émissions de télévision, et surtout une, ont remué les esprits et ont valu beaucoup de commentaires dans tous les journaux.

Il s'agit de l'émission d'Elise Lucet sur *France 3, Pièces à conviction*, en date du 11 février. D'autres qu'*Energies et Médias*, en particulier Areva, se sont chargés de relever de très nombreuses erreurs dans ce qui a été montré, et de protester contre ce qui était une émission à charge : aucun spécialiste technique, en particulier aucun médecin, n'était interviewé pour répondre point par point aux critiques ; parmi leurs auteurs, de nombreux antinucléaires bien connus.

Les retraités de Cogema et d'Areva, dont beaucoup ont travaillé dans ce domaine, sont bouleversés non seulement par ces erreurs, mais par les insinuations de mauvaise foi, de manque de conscience professionnelle et d'honnêteté intellectuelle, proférées d'un bout à l'autre de l'émission.

Cependant, *Energies et Médias* n'a pas l'intention de répondre point par point. Notre objectif est de tenter d'exposer de façon didactique ce qu'est une exploitation minière d'uranium, ce que sont ses résidus, et les lignes directrices adoptées pour les gérer sans risque pour la population. Le lecteur comprendra que, contrairement à ce que laisse entendre l'émission, l'on n'a pas sacrifié la santé des mineurs et de la population pour faire la bombe du Général, ou pour alimenter en uranium les centrales nucléaires. Comme dans le reste de cette industrie, une éthique très stricte, avec des procédures, préside aux activités des exploitants sous le contrôle des autorités chargées de la sûreté.

### 2.1. La radioactivité dans les régions des mines d'uranium

Il est bon, tout d'abord, de faire remarquer qu'une des façons les plus fécondes de rechercher de l'uranium quand on est géologue prospecteur, c'est de relever les « *anomalies de radioactivité* », c'est-à-dire les endroits où un compteur Geiger enregistre localement une forte augmentation de la radioactivité ambiante. C'est ce que fait la dame qui, soigneusement, parcourt les petits chemins au voisinage de Saint-Priest-la-Prugne ! Elle ferait un bon prospecteur. Mais l'émission présente ces anomalies comme si elles étaient la faute d'Areva !

De même les maisons, en particulier les maisons construites avant qu'on pense à extraire du minerai d'uranium, sont couramment faites de granite ou de grès souvent assez radioactif, en France et ailleurs. Il arrive fréquemment que les concentrations en radon dans certaines pièces, en particulier dans les caves mal aérées, soient élevées, bien supérieures à ce que sont les recommandations récentes.

[Retour au sommaire](#)

## 2.2. Les faibles doses

En fait, la plupart des spécialistes de la radioprotection, même à l'IRSN, tout en acceptant bien sûr les règles de radioprotection sur les lieux de travail y compris pour les faibles doses, savent que l'impact sanitaire de celles-ci est loin d'être démontré. Non seulement, autrefois, on vantait la radioactivité pour ses effets bénéfiques sur le corps, mais des études récentes tendraient à le confirmer, comme on va le voir.

Alors que les effets de la radioactivité sur le corps des hommes, constatés<sup>4</sup> pour des irradiations élevées comprises entre 0,2 et 3 sievert (Sv), sont considérés comme linéaires (ce qui veut dire que, par exemple, pour une dose double, on a statistiquement sur la moyenne des gens un effet double), la question est discutée de savoir si la même relation s'applique pour des doses beaucoup plus faibles, de l'ordre du millième ou du millionième de sievert. L'extrapolation de la loi linéaire à ces très faibles doses est appelée « loi linéaire sans seuil », mais elle ne représente pas une réalité prouvée. Elle supposerait que l'effet sur le corps des rayonnements ionisants ne soit jamais statistiquement nul, qu'il soit toujours négatif et proportionnel à la dose reçue.

La question : « l'extrapolation de la loi aux très faibles doses est-elle justifiée ? » n'est pas facilement tranchée par une étude épidémiologique.

En effet, si cette loi indiquait par exemple que, pour telle dose, statistiquement une personne sur un million devrait mourir d'un cancer dû à la radioactivité reçue par son corps (y compris la radioactivité naturelle qui varie énormément d'un lieu à l'autre), pour le vérifier il faudrait suivre de nombreux millions de gens.

Il faudrait noter exactement tous leurs faits et gestes, y compris la radioactivité naturelle et artificielle reçue par chacun.

M. Lacoste, le gendarme du nucléaire, interrogé par Elise Lucet, a expliqué que c'était impraticable.

Un groupe de médecins membres de l'Académie de Médecine<sup>5</sup> a montré que l'examen des populations exposées à une radioactivité *naturelle* au-dessus de la moyenne semblerait plutôt indiquer un effet bénéfique des très faibles doses, autrement dit, une capacité du corps à se défendre contre l'effet des radiations, suivant un mécanisme appelé *hormesis*.

La loi linéaire sans seuil reste cependant utile pour mettre sur pied la radioprotection des personnels et des populations.

Les exploitants de l'industrie nucléaire sont tenus d'appliquer les règles très strictes fixées sur cette base par la CIPR<sup>6</sup> et reprises par les autorités de sûreté de chaque pays.

Après cette explication un peu théorique, mais nécessaire, venons-en aux choses concrètes, aux exploitations minières : mine, traitement de minerai, résidus. Nous évoquerons ensuite la fermeture des exploitations, ainsi que le suivi après fermeture.

[Retour au sommaire](#)

<sup>4</sup> constatés sur les victimes d'Hiroshima et Nagasaki

<sup>5</sup> Rapport à l'Académie Nationale de Médecine au nom d'un groupe de travail mixte, par les Professeurs Maurice Tubiana et André Aurengo, 30 mars 2005 :

La relation dose - effet et l'estimation des effets cancérogènes des faibles doses de rayonnements ionisants

<sup>6</sup> CIPR : Commission Internationale de Protection Radiologique

### 2.3. Le minerai d'uranium et son traitement

Quand les prospecteurs pensent avoir délimité des volumes importants de minerai que les mineurs pourraient exploiter, quand le laboratoire et des essais pilotes ont identifié un procédé de traitement de ce minerai, et si le calcul économique le justifie, les conditions sont réunies pour demander un permis d'exploitation et ouvrir une exploitation. Une usine de traitement peut traiter des minerais provenant de plusieurs mines peu éloignées.

Le traitement, à quoi sert-il ?  
*A concentrer l'uranium et à effectuer une première purification.*  
 Les minerais de France et du Niger ne contiennent,  
 sous des formes chimiques diverses,  
 que quelques kilogrammes d'uranium par tonne.  
 Le traitement conduit à un produit  
 contenant environ 750 kilogrammes d'uranium par tonne.  
 On appelle souvent ce concentré « *yellow cake* »  
 parce que la plupart des concentrés sont jaunes.

Notons qu'il est impropre de l'appeler « minerai », comme le font certains journalistes. C'est déjà un produit élaboré. Il est payé à son fabricant au kilo d'uranium contenu (on dit dans certains pays : à la livre d'oxyde d'uranium contenu).

Un concentré à 750 kilos d'uranium par tonne peut être transporté sur des centaines ou même des milliers de kilomètres vers les usines qui le transformeront en hexafluorure d'uranium pur, UF<sub>6</sub>, le produit de départ de nos usines d'enrichissement<sup>7</sup>.

### 2.4. Les résidus des exploitations minières

Nous dirons quelques mots tout à l'heure de la question : ces résidus sont-ils, ou non, des déchets radioactifs ? Voyons d'abord ce qu'ils sont. Que la mine soit à ciel ouvert<sup>8</sup> ou souterraine, on distingue les produits suivants :

#### 2.4.1. Les stériles de découverte

Les stériles de découverte sont les roches que les mineurs doivent déplacer pour découvrir les roches minéralisées. C'est le cas avec les mines à ciel ouvert, de toute la couche qui recouvre la couche minéralisée. C'est le cas aussi, avec les mines souterraines, des travaux d'infrastructure. Ce sont des stériles francs, c'est-à-dire qu'ils contiennent zéro uranium (ou juste la teneur qu'il y a dans tous les terrains de la région), donc pas de descendants radioactifs de l'uranium. On peut sans inconvénient les employer pour tous usages.

#### 2.4.2. Les roches minéralisées non exploitables

Les roches minéralisées non exploitables sont des minéraux trop pauvres, mais qu'on est obligé de sortir de la mine pour accéder aux zones économiquement exploitables. Les mineurs francophones ont l'habitude, quel que soit le minéral à extraire, d'appeler ces roches des *stériles*, mais il y reste dans notre cas un peu d'uranium avec ses descendants naturels – qu'on n'oublie pas, en dépit de ce qu'affirme M. Chareyron, de la Criirad<sup>9</sup>. Les descendants naturels

<sup>7</sup> Enrichissement : c'est l'étape qui permet de passer de 0,7 % d'uranium 235, concentration naturelle habituelle dans les minerais, à près de 5 %, la concentration voulue pour les combustibles de nos réacteurs.

<sup>8</sup> Pour les minéraux métalliques, tels que l'uranium, on dit « mine à ciel ouvert », on ne dit pas « carrière ».

<sup>9</sup> Criirad: Commission de Recherche et d'Informations Indépendantes sur la Radioactivité. Elle est indépendante en cela qu'elle ne dépend pas des autorités en place, mais c'est en fait une organisation antinucléaire.

de l'uranium comprennent en particulier le radium et le gaz radon, dont nous reparlerons plus loin.

Au total, le mineur qui déplace ces roches attire l'attention des autorités sanitaires sur leur existence. L'exploitant, aidé par l'IRSN (à l'époque, l'IPSN<sup>10</sup>), doit vérifier l'innocuité de leur usage envisagé<sup>11</sup>. Il est faux de dire qu'on les a dispersées sans contrôle, et de laisser entendre que cela ait été fait sans se soucier de la santé des populations. L'IRSN ne fait pas cette critique à Cogema, aujourd'hui Areva, mais dit seulement que, *pour certains sites, les registres ne sont pas complets*, ce qui n'est certes pas bon. Il demande à Areva de les établir *a posteriori*. Le lecteur trouvera les critiques de l'IRSN dans un extrait du résumé de son rapport, qui est joint en annexe au présent bulletin.

En 1984 a été édictée une procédure réglementaire  
de contrôle, de restriction d'usage,  
de recensement annuel (quantité et destination)  
pour toutes les cessions.

Qu'on trouve des « stériles » de mine dans les maisons : les gens (dans l'émission) vous disent qu'on les leur a donnés sans facture. Ne serait-il pas plus honnête de dire qu'ils les ont emportés sans demander, car c'était strictement interdit ?

[Retour au sommaire](#)

#### 2.4.3. Le traitement de minerai et ses résidus

Avant de nous intéresser aux résidus, disons quelques mots du traitement lui-même.

Pour extraire l'uranium d'une roche, il faut mettre à son contact un réactif chimique liquide approprié, friand d'uranium et peu friand des autres minéraux qu'elle contient. Ensuite, il faut séparer le liquide, qui contient l'uranium, du solide, en lavant bien. Le détail des opérations finales : purification partielle de la solution uranifère, concentration, production du concentré solide, est propre à chaque usine. Nous n'en parlerons que pour dire que le concentré final, le *yellow cake*, qui ne contient que l'uranium sans ses descendants radioactifs, n'est dangereux que si l'on en respire fréquemment les poussières. La mise en fûts du *yellow cake* séché est un point délicat dans l'usine car il faut y minimiser la formation de poussières. Il est normal de les nettoyer avec de l'eau. Un ouvrier soudeur de Saint-Pierre du Cantal, qui racontait dans l'émission télévisée qu'on nettoyait à la lance à incendie, avait tort de donner à penser que c'était mal. Le *yellow cake* mouillé est inoffensif et on le récupère.

Nous avons jusqu'ici, dans ces explications, brièvement suivi la solution uranifère. Revenons plus en amont dans le processus de traitement<sup>12</sup>. Pour accéder le mieux possible à l'uranium, on concasse et on broie le minerai pour obtenir des grains plus petits qu'un millimètre, avant de mettre ces grains en contact avec le réactif friand d'uranium.

<sup>10</sup> IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire ; IPSN : Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire

<sup>11</sup> Nous reviendrons sur ce sujet après avoir parlé de la troisième catégorie de résidus, les résidus de traitement de minerai.

<sup>12</sup> Il existe deux méthodes de traitement sur lesquelles nous ne nous étendons pas :

- le traitement de minerai sans l'extraire de terre : on injecte le réactif friand d'uranium directement sous pression dans le volume minéralisé, et on le fait ressortir, chargé d'uranium, pour l'envoyer à l'usine de traitement ; il n'y a donc pas de résidus solides à gérer ; cette méthode ne peut s'appliquer que si l'hydrogéologie, la géologie et le minerai lui-même remplissent des conditions favorables, ce qui n'était pas le cas pour les gisements qu'on a eu à exploiter en France ;
- le traitement de minerai en tas, sans broyage ; on l'a utilisé pour certains minerais pauvres ; les résidus de ce traitement s'apparentent aux « stériles » de la deuxième catégorie ci-dessus.

Les résidus solides du traitement sont constitués :

- essentiellement de ces grains dont presque tout l'uranium a été retiré, mais où restent tous ses descendants radioactifs, en particulier le radium,
- d'une certaine quantité d'autres matières solides résultant des réactions chimiques, par exemple du sulfate de calcium,
- le tout avec une petite quantité d'eau d'imprégnation.

Ce sont ces produits dont des personnes mal informées – ou mal intentionnées ? – déclarent qu'il y en a en France des centaines de millions de tonnes, « dispersées sans contrôle ». D'après le récent rapport de l'IRSN, environ 200 millions de tonnes de stériles ont été extraites du sol pour 52 millions de tonnes de minerai effectivement traité. Ceci donne près de 52 millions de tonnes de résidus de traitement. « Dispersés sans contrôle », vraiment non ! On sait parfaitement où l'on a mis ces tonnes, et suivant quelles techniques on a encore réduit leur impact résiduel sur les populations et l'environnement.

[Retour au sommaire](#)

C'est évidemment un des principaux sujets d'étude *avant de construire* une usine de traitement de minerai d'uranium : de savoir ce qu'on fera des résidus de traitement. Et puis c'est *pour le réaménagement du site après exploitation* que sont élaborées, puis agréées par la DRIRE et l'IRSN (à l'époque, l'IPSN), les procédures de mise en sécurité. Elles sont ensuite mises en œuvre et contrôlées régulièrement.

La réflexion (la même que pour les stériles de la deuxième catégorie, ci-dessus) consiste à se demander si des personnes, adultes ou enfants, qui pourraient venir à passer par là, à pêcher par là, à habiter là, à travailler là, ou la faune, subiraient un préjudice sanitaire ; et si oui, à rechercher une autre solution. Dans cette analyse on estime le temps maximal qu'une personne passerait par an dans ces lieux, ce qui permet de calculer la dose annuelle qu'elle recevrait.

La politique de Cogema en la matière a fait l'objet de publications et de nombreux exposés publics et aux élus locaux, ainsi que le fonctionnement et les résultats des contrôles.

Non, ce n'est pas une solution scandaleuse, bien au contraire, de déverser des résidus de traitement dans le trou d'une ancienne mine à ciel ouvert dont les effluents liquides seront contrôlés, et traités si nécessaire!

Le processus de couverture des résidus de traitement, que ce soit dans une ancienne mine à ciel ouvert ou ailleurs, comprend les phases suivantes, avec trois objectifs majeurs :

- on assure une protection mécanique par une couche de blocs de stériles pour éviter érosion et intrusions intempestives ;
- on protège le stockage contre les infiltrations en recouvrant cette couche de stériles par une couche de produits terreux appropriés, compactés, qui ramènent la radioactivité à un niveau très bas compatible avec un scénario réaliste d'exposition des personnes. Non seulement cette couche protège du petit rayonnement gamma venant des résidus recouverts, mais en plus elle freine l'émanation de radon provenant de ces résidus. Une part importante des atomes de radon se transforme en ses descendants solides<sup>13</sup>

<sup>13</sup> par simple décroissance radioactive ; en effet le radon a une période de 3,8 jours, ce qui veut dire qu'après 3,8 jours, la moitié des atomes de radon ont disparu ; les trois quarts ont disparu après  $3,8 + 3,8 = 7,6$  jours (et non pas  $3,8 \times 3,8$  jours, comme il était écrit par erreur dans notre dernier numéro ; merci au lecteur d'excuser cette erreur). Si la couche est assez étanche, le radon n'en sortira plus guère.



avant d'arriver à l'air libre ; ces atomes de descendants solides sont alors bloqués dans la terre ;

- on facilite la remise en végétation herbacée par une couche de terre végétale. Ce n'est pas, comme on le disait dans l'émission d'Elise Lucet, pour masquer les activités anciennes, comme si on en avait honte ! Au contraire, on a vu dans le reportage que le personnel d'Areva est fier de ce qu'on a fait pour réaménager les anciennes exploitations minières.

Pour chaque site, pour tester pendant une durée suffisante l'efficacité de cette couverture, avant de la mettre en œuvre, on utilise des « planches d'essai », c'est-à-dire des volumes remplis des vrais matériaux envisagés, et bardés d'instruments de mesure.

Une autre solution que de recouvrir les résidus avec une épaisseur suffisante de terre, c'est de les recouvrir d'eau. Le gaz radon ne trouve plus de fissures pour s'échapper, et se transforme aussi en ses descendants solides avant d'avoir pu s'échapper dans l'air. Le reportage télévisé a montré le cas de l'usine du Forez à Saint-Priest-la-Prugne. Le lecteur qui a vu le reportage se souviendra qu'on montrait avec ironie combien il était facile (et anormal, c'est vrai), d'ouvrir la barrière à l'aide d'une simple carte de crédit, puis d'aller pêcher dans l'étang, alors que les résidus sont au fond de l'eau ! Mais l'observateur attentif pouvait voir, sur la barrière, une pancarte interdisant l'accès au public. Faudrait-il y mettre des gendarmes nuit et jour toute l'année ?

[Retour au sommaire](#)

Voici encore une information intéressante : Les stockages de résidus font l'objet d'un suivi de leur évolution minéralogique ; et il a été démontré qu'avec le temps, il se forme des argiles qui fixent les éléments radioactifs et augmentent l'imperméabilité du dépôt, limitant ainsi les risques de lessivage et de dispersion dans l'environnement.

A-t-on donné ou vendu des résidus de traitement ? Tous les directeurs, certainement, ont reçu des demandes dans ce sens, car il serait commode de s'en servir, au lieu de sable de Loire, pour constituer des mortiers. Cela a toujours été interdit en raison de la radioactivité de ces résidus. Il se peut que quelques membres du personnel de telle ou telle usine aient transgressé la règle, chapardé de faibles quantités, puisqu'on trouve des maisons où ont été employés ces matériaux, si l'on en croit les compteurs Geiger !

#### 2.4.4. Ces résidus sont-ils des déchets radioactifs ?

Cogema n'aimait pas qu'on appelle « déchets » des produits naturels, même moins radioactifs que les produits naturels de départ puisqu'on en a retiré pratiquement tout l'uranium. Il n'empêche que le sort de ces produits est étudié avec le même soin et le même souci de la santé des gens, que si c'étaient des déchets radioactifs. Et l'AIEA<sup>14</sup>, réunissant suivant son habitude les meilleurs experts du monde, a élaboré pour ces résidus des standards de sûreté comme elle l'a fait pour les déchets radioactifs d'autres provenances. Les experts de l'IPSN ont été parmi les plus actifs et les plus respectés pour élaborer ces documents. Loin d'être critiqués par les experts internationaux, les Français ont au contraire inspiré les autres pays.

Sur la question de vocabulaire : déchets ou pas déchets, *Energies et Médias* ne prendra pas parti !

Quoi qu'il en soit, les stockages de résidus sont classés en Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), soumises à des contrôles stricts et réguliers.

<sup>14</sup> AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique

## 2.5. Fermeture des exploitations

On a vu que plusieurs mines peuvent alimenter la même usine de traitement. En France, l'IRSN recense 210 sites miniers. Il y a eu dix usines de traitement de minerai, aujourd'hui toutes fermées. On ferme donc bien plus souvent des sites miniers que des usines de traitement. Mais dans tous les cas, on doit suivre la même procédure.

Quand il s'agit de déterminer comment fermer un site, la population locale est toujours invitée à faire part de ses desiderata. Les autorités locales sont systématiquement mises au courant des détails des solutions, des servitudes qui subsisteront après la fermeture, et les assertions suivant lesquelles la population n'a pas été mise au courant ne sont pas crédibles. Ce qui n'est pas impossible, c'est que le journaliste ait interviewé un élu local qui n'est pas au courant, mais le dossier doit se trouver en mairie.

A notre avis, il serait bon que,  
lors de la passation d'un maire à son successeur au cours des décennies,  
une petite cérémonie très formelle comporte la remise expliquée des dossiers  
concernant les anciennes exploitations minières d'uranium  
sur le territoire de la commune,  
afin que le souvenir en soit bien transmis,  
et n'en soit perdu dans l'avenir que le plus tard possible.

Les défauts relevés dans l'émission : résidus affleurant alors qu'ils devraient rester couverts, sont certainement dus à des décisions ne respectant pas correctement les servitudes prescrites. C'est sans doute ce qui s'est passé à Gueugnon, site d'une des anciennes usines de traitement de minerai. De nouveaux travaux désirés là où s'appliquent des servitudes devraient systématiquement faire l'objet d'un examen avec Areva, la municipalité et les autorités responsables de la sûreté. A Gueugnon, il peut s'agir d'ailleurs davantage d'une question de finitions que d'un véritable problème de fond, les défauts constatés, s'ils existent vraiment, étant très localisés. Le public, s'il ne fait que passer là où des résidus sont découverts, ne reçoit pas de dose préjudiciable à sa santé.

Lorsqu'il s'agit de sites de stockage des résidus de traitement,  
ou de sites où des effluents liquides sont à surveiller et à traiter si nécessaire,  
il doit subsister du personnel chargé de la surveillance.  
Il établit des comptes rendus, avec les résultats des mesures effectuées,  
qui sont adressés périodiquement aux autorités compétentes (DRIRE).

Un exemple : les dosimètres de site que nous avons pu voir dans l'émission d'Elise Lucet. On nous a fait observer qu'ils étaient curieusement disposés, vu qu'à leur emplacement, le compteur Geiger trouvait généralement des comptages moindres qu'à quelque distance de là ! Et on nous donnait à penser que c'était fait exprès par l'exploitant, pour faire croire qu'il n'y avait aucun danger ! Décidément, les commentateurs n'ont pas eu de chance. En effet :

- l'emplacement de ces dosimètres a été décidé par l'IRSN, pas par l'exploitant ;
- ces appareils ont essentiellement pour but de mesurer l'importance du transport par l'air (poussières et radon) de la radioactivité résiduelle émanant du site minier ; et c'est cette préoccupation qui préside au choix de leur positionnement. Rien à voir avec le rayonnement émanant du sol !

Suivant les résultats des mesures par tous les instruments,  
ou en fonction d'évènements nouveaux,

il peut arriver que des travaux nouveaux soient décidés,  
qu'un traitement d'eau soit modifié, ou interrompu.

Revenons encore à l'émission d'Elise Lucet : quelqu'un dit, à propos de l'ancienne mine à ciel ouvert de Fanay, que c'est un scandale, car il en sort de l'eau contaminée qui pollue l'eau potable de Limoges. Eh bien la Ville de Limoges dément catégoriquement, et conclut ainsi son communiqué :

*« Depuis la diffusion du reportage, le Maire de Limoges a saisi le Président du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel et le service des affaires juridiques de la Ville de Limoges a contacté un cabinet d'avocats spécialisé dans les délits de presse afin d'envisager une suite pénale.*

*La Ville de Limoges rappelle également que les personnels de la régie municipale des eaux travaillent depuis des décennies, pour fournir une eau d'une excellente qualité, leur travail ayant d'ailleurs permis d'obtenir le label ISO 9001 pour la gestion des ressources en eau et leur potabilisation. »*

[Retour au sommaire](#)

## 2.6. Les témoignages sur la santé des anciens des mines

Les déclarations du mineur sur le décès de ses camarades d'équipe laisseraient supposer que l'exploitant ne se préoccupait pas de la protection de son personnel. Il n'en était évidemment rien. On peut en juger en rappelant les mesures qui ont été prises dès le début et améliorées au fur et à mesure des progrès techniques.

Voici ces mesures:

- Une *radioprotection* du personnel a été mise sur pied dès les premiers temps de la mine.
- On a mis en place dans les mines la *foration*<sup>15</sup> *humide* pour éviter la poussière et le risque de silicose.
- On a installé dans les mines souterraines un puissant *aérage*<sup>16</sup> pour évacuer le gaz radon le plus vite possible, et éviter que se forment en quantité importante ses descendants solides qui se fixent dans les poumons. On a fait un progrès important dans le calcul de l'aérage quand on a réussi à établir un logiciel permettant de l'optimiser malgré la géométrie quelquefois complexe des chantiers miniers.
- On a conçu et mis en place des matériels permettant
  - de mesurer rapidement l'âge du radon à n'importe quel endroit de la mine, ce qui a permis de *vérifier* la qualité de l'air respiré par les mineurs,
  - de mesurer *la dose reçue par chaque membre du personnel* (gamma, alpha, poussières) ; il s'agit d'un remarquable dosimètre, gros comme le poing, porté à la ceinture.
- On a appris par une expérimentation sur les rats, menée dans le Limousin, que *l'association radon + tabac est très dangereuse* : elle multiplie par dix le risque sanitaire dû au radon seul.

Les suivis étaient individuels, archivés à la médecine du travail, contrôlés par l'inspection du travail. Si un mineur approchait de la limite de dose cumulée annuelle (fixée par les programmes internationaux), il était affecté à une zone de travail moins exposée pour éviter qu'il dépasse ladite limite.

[Retour au sommaire](#)

---

<sup>15</sup> Foration : fabrication des trous où l'on placera l'explosif

<sup>16</sup> par exemple à Cominak au Niger, 1000 m<sup>3</sup> par seconde, soit soixante tonnes d'air par tonne de minerai extraite !

## 2.7. Autres commentaires sur l'émission d'Elise Lucet

Nous avons expliqué au début de ce bulletin qu'*Energies et Médias* n'avait pas l'intention de répondre point par point aux critiques. C'aurait été fastidieux pour le lecteur. Voici donc seulement, pour terminer ce chapitre, trois commentaires généraux.

Méfiez-vous des émissions où l'on vous montre des compteurs qui crépitent. On (toujours un antinucléaire) vous dit en général que l'on est en train de mesurer en tel point de la nature deux fois, dix fois, vingt fois plus que la normale à cet endroit. C'est sans doute vrai. Mais ce n'est pas cette comparaison qui importe : c'est la comparaison au seuil de danger, ou à la norme sanitaire (toujours bien en dessous du seuil de danger). Faisons une comparaison : Si l'on vous donnait un caillou contenant vingt fois plus d'or que la normale à cet endroit, ce n'est pas ce caillou qui vous rendrait riche ! Pour la radioactivité, il faut parler avec précision et déterminer les doses - avec des précautions expérimentales pas toujours simples - par rapport aux normes précises. Quant au ministre Jean-Louis Borloo, on lui a présenté le sachet de résidus miniers (qui faisait crépiter le compteur) comme si on les trouvait dans les jardins. Non : sauf incident à corriger dû à des travaux qui auraient endommagé les protections, ces résidus sont tout de même recouverts d'une couche de matériaux assez épaisse pour qu'on n'y accède pas avec une pelle d'enfant.

Tout le monde se ligue contre les écolos pour cacher l'affreuse réalité à la population ! Le croyez-vous ? Est-il crédible, comme on le laisse entendre dans l'émission d'Elise Lucet,

- que M. Syrota, quand il était patron de Cogema, ait empêché de parler tous les contrôleurs,
- que M. Lacoste, gendarme inflexible du nucléaire, affirme, sans que ce soit vrai, qu'il n'y a pas de danger réel, et qu'on peut réfléchir calmement à infléchir éventuellement certaines dispositions,
- que les tribunaux systématiquement donnent raison à Areva contre ceux qui l'attaquent,
- que les lois ne défendent que les méchants exploitants contre les gentils protecteurs de la population,
- que les retraités défendent leurs collègues par solidarité diabolique ?

La France est-elle un Etat totalitaire ?

Nous pouvons témoigner de l'éthique des ingénieurs de l'IPSN qui conseillaient l'administration, des physiciens d'Algade qui mesuraient et mesurent encore les échantillons venant des installations minières. Les résultats des mesures de contrôle qu'ils effectuent sont d'autant moins contestables qu'Algade est soumis à des contrôles fréquents et impromptus par les organismes indépendants chargés de délivrer, puis de contrôler, la validité des accréditations. Et puis, il est certain que l'administration n'est pas tendre avec les exploitants.

Oui, la population est bien protégée.

[Retour au sommaire](#)

## 3. Réflexions sur les mines d'uranium du Niger

La deuxième émission télévisée dont nous voulons parler a été présentée par TV 5 le 11 janvier. Elle traitait du Niger et des deux filiales d'Areva qui y exploitent depuis plus de trente ans le minerai d'uranium : Somair à ciel ouvert, Cominak par une mine souterraine.

Elle évoquait des problèmes des populations Touaregs, qui ne sont pas de la compétence d'*Energies et Médias*.

En guise de brefs commentaires après cette émission, voici une réflexion technique et quelques réflexions d'ordre social et économique sur les retombées positives de ces exploitations pour le pays.

### **3.1. Dispersion de la radioactivité à partir des usines de traitement ?**

L'émission évoquait les stockages de résidus de Somaïr et Cominak,

Comme il est dit dans le reportage, dans les deux cas les résidus de traitement sont effectivement rejetés sur place. Dans chaque usine ils sont transportés à l'aide de convoyeurs à bande, pour former un très grand tas, à ciel ouvert. Et le commentateur expliquait que ces matières peuvent s'envoler très facilement au vent. Non ! Ces résidus arrivent humides, et les produits des réactions chimiques du traitement constituent un liant. En séchant, cela donne une croûte, comme on le constate en marchant sur le tas. A mesure que les résidus s'accumulent, de nouvelles croûtes recouvrent les anciennes croûtes, donc tout le volume est relativement dur.

De plus, on a constaté, là comme sur tous les stockages de résidus de France, que ces résidus voient leur cohésion croître encore avec le temps. Ainsi même les vents de sable n'ont guère d'effet sur ces matières. Les campagnes de mesures menées par l'IPSN n'ont d'ailleurs pas conduit à constater de transferts par abrasion éolienne.

On a, là aussi, tort d'affoler la population sur des dangers qui n'existent pas.

### **3.2. Retombées positives pour le pays**

Il n'est pas mauvais de quitter le point de vue technique, pour évoquer d'autres aspects de la présence d'Areva dans les exploitations du Niger.

L'Office National des Ressources Minières nigérien (ONAREM) détient pour le compte du gouvernement nigérien plus de 30 % du capital des sociétés Somaïr et Cominak qui exploitent le minerai d'uranium. Le capital était au départ détenu pour une part du même ordre par Cogema, devenue Areva ; et le reste était détenu pour Somaïr par d'autres compagnies françaises et une compagnie allemande, pour Cominak par des compagnies japonaise et espagnole. Donc *il est inexact de dire*, comme on le lit souvent, *qu'Areva a régné jusqu'ici sans partage dans l'uranium de ce pays*. Le Niger vend à Areva les concentrés, donc l'uranium, auxquels lui donne droit sa participation, à un prix assuré à long terme, et prélève des taxes sur l'exploitation, comme il est normal.

Areva est opérateur des deux mines. Au démarrage, les ingénieurs et techniciens français étaient nombreux, et ce n'était pas inutile car faire fonctionner des usines en plein désert présente de grandes difficultés. Mais dès la fin des années 1980, l'encadrement est devenu presque entièrement, puis totalement nigérien, beaucoup par formation sur place.

Les règles sanitaires dans les exploitations minières sont assurées suivant exactement les mêmes principes qu'en France, mais sous le contrôle des autorités nigériennes, lesquelles ont été formées au contact des autorités françaises, de l'IPSN, et avec l'aide de l'AIEA.

Cogema, devenue Areva, a construit deux villes pour loger son personnel, à Arlit et à Akokan, et deux hôpitaux, non seulement pour ce personnel<sup>17</sup>, mais pour qui veut venir s'y faire soigner. Des dizaines de milliers de personnes bénéficient ainsi gratuitement d'une médecine de bonne qualité, y compris la maternité.

De plus, 700 kilomètres de route goudronnée ont été construits, essentiellement pour relier Arlit à Tahoua, donc à la capitale, Niamey, aux frais des compagnies minières.

Ainsi, loin d'exploiter la population nigérienne, Areva lui assure des revenus, une formation, une activité, des logements qui resteront, et des soins.

[Retour au sommaire](#)

## 4. L'uranium appauvri sous-produit de l'enrichissement

Sur le site où se trouvait une des usines de traitement de minerai d'uranium, et où se trouve un des stockages de résidus de traitement de minerai, à Bessines-sur-Gartempe, on a construit de grands entrepôts. On y a placé des conteneurs remplis d'oxyde d'uranium appauvri. Certains lecteurs qui savent cela doivent se demander :

- D'où viennent ces produits ?
- Serviront-ils un jour à quelque chose ?
- Est-ce des déchets ?

Une usine d'enrichissement part d'hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ) naturel, comprenant 99,3 % d'uranium 238 et 0,7 % d'uranium 235, et produit de l' $UF_6$  enrichi à environ 4 %, ou près de 5 %, d'uranium 235. Mais à l'autre bout de la chaîne sort un sous-produit, l'uranium appauvri. Appauvri en uranium 235, enrichi en uranium 238.

Comme le stockage de centaines de milliers de tonnes d' $UF_6$  demande des précautions et de très grandes surfaces, l'autorité de sûreté a imposé à Cogema, devenue Areva, de convertir cet appauvri en un oxyde stable, afin de pouvoir l'entreposer sans danger. L'usine « W » à Pierrelatte a été construite pour effectuer cette conversion. Il y avait de la place à Bessines : on y a construit un entreposage pour recevoir ces matières. L'oxyde est convoyé par le train entre Pierrelatte et Bessines.

Ce ne sont pas du tout des déchets, pour deux raisons :

- Quand le cours de l'uranium est beaucoup monté, le calcul économique a montré que cela valait la peine de retourner certaines quantités de cet oxyde à Pierrelatte pour les retransformer en  $UF_6$  et mieux appauvrir cet uranium appauvri. On récoltait de l'autre côté un peu d'uranium enrichi dans des conditions économiques intéressantes.
- Et puis, à long terme, une matière riche en uranium 238 sera extrêmement précieuse dans les réacteurs de quatrième génération à neutrons rapides. Les centaines de milliers de tonnes d'uranium appauvri constitueront une vraie, une immense mine d'uranium qu'on exploitera pendant des siècles.

Donc non, l'uranium appauvri n'est aucunement un déchet.

[Retour au sommaire](#)

<sup>17</sup> On notera que ces hôpitaux n'ont rien à voir avec la radioprotection du personnel : celle-ci est assurée par le Service de Protection contre les Rayonnements, SPR, de chaque usine, placé hiérarchiquement directement sous le directeur local, et par le médecin du travail qui est formé pour cela.

## Annexe : Extrait du résumé<sup>18</sup> du rapport IRSN du 12 février 2009

### Un manque d'informations et de connaissances

De manière générale, si l'IRSN indique que le bilan décennal n'a pas fait état de la présence de matériaux irradiants dans l'environnement, l'Institut considère que les informations dont dispose Areva NC *ne sont pas suffisantes pour exclure tout impact.*

L'IRSN souligne également qu'il est nécessaire *d'améliorer les connaissances* en matière de réutilisation de stériles dans la région du Limousin et juge "important" d'engager une action spécifique pour les lieux à usage sensible comme les écoles ou les établissements de soins. Ces établissements sont aujourd'hui soumis à une obligation de dépistage du radon par l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public. L'IRSN considère qu'il conviendrait a minima de vérifier que les mesures de dépistage prévues ont bien été effectuées et d'examiner les résultats.

L'Institut demande également à ce que les informations recueillies soient mises en forme, exploitées et surtout diffusées de la manière la plus large. Pour ce faire, l'IRSN recommande d'exploiter les données figurant dans les registres ou découlant des diverses campagnes d'investigations (dont celle de 2000) *afin d'établir une cartographie des chemins, routes, aires, plateformes et autres secteurs sur lesquels des stériles ont été utilisés et d'en transmettre a minima une copie aux services municipaux concernés.*

Rappelons que l'IRSN a mis en ligne en janvier une base de données contenant des informations sur l'historique et la situation actuelle de chacun des 210 anciens sites miniers d'uranium exploités en France métropolitaine. Cette base de données permet de localiser les sites miniers sur une carte interactive et d'accéder notamment aux titres miniers auxquels le site a été associé, à la liste des actes administratifs liés au site ou aux contraintes d'usage liées au site.

De son côté, le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) a décidé d'examiner la qualité de l'information des populations relative à l'impact environnemental et sanitaire des anciennes mines d'uranium et ses conditions de diffusion, à l'occasion de sa prochaine réunion ordinaire qui se tiendra le 17 mars prochain.

[Retour au sommaire](#)

---

<sup>18</sup> [http://www.actu-environnement.com/ae/news/bilan\\_decennal\\_areva\\_mines\\_uranium\\_limousin\\_6715.php4](http://www.actu-environnement.com/ae/news/bilan_decennal_areva_mines_uranium_limousin_6715.php4)