

**IRSN**INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# Expertise globale du bilan décennal environnemental (1993-2004) d'AREVA NC

3<sup>ème</sup> partie : réutilisation de stériles miniers  
dans le domaine public

DEI/SARG/2008-035



Système de management  
de la qualité IRSN certifié

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DE L'INTERVENTION

Service d'analyse des risques liés à la géosphère

Demandeur	AREVA NC				
Référence de la demande	BMU/DRS/CESAAM/ENV CE 06/008				
Numéro de la fiche programme	03D/T01-002/12				
Processus de rattachement	R5.2 (a)				
<p><b>Expertise globale du bilan décennal environnemental (1993-2004) d'AREVA NC</b> <b>3<sup>ème</sup> partie : réutilisation de stériles miniers dans le domaine public</b></p> <p>Bureau d'évaluation des risques liés à la Radioactivité Naturelle</p> <p>Marie-Odile GALLERAND</p> <p>Rapport DEI/SARG/2008-035</p>					
	Réservé à l'unité		Visas pour diffusion		
	Auteur(s)	Vérificateur(s)	Chef du SARG	Directeur de la DEI	Directeur Général de l'IRSN
Noms	MO.GALLERAND	AC.SERVANT-PERRIER	D. GAY	D. CHAMPION	J. REPUSSARD
Dates	12.11.2008	12/11/2008	12/11/2008	14/11/2008	
Signatures					

DIFFUSION : Libre  Interne  Limitée

---

---

## RESUME

Le présent document correspond à la troisième et dernière phase de l'analyse critique globale du BDE. Il a pour objectif d'évaluer les connaissances sur les conditions de réutilisation, dans le domaine public, de stériles miniers provenant des sites du Limousin et de proposer une analyse exploratoire des démarches envisageables pour compléter ces connaissances de manière à mieux identifier les secteurs et/ou usages potentiellement à risque.

A ce jour, les connaissances sur les cessions de stériles miniers et leur utilisation dans le domaine public reposent sur les données consignées dans un registre mis en place par AREVA NC à compter de 1984. En ce qui concerne les cessions antérieures à 1984, l'état des connaissances, notamment des lieux de destination et des usages, reste pauvre.

L'analyse des données d'AREVA NC a permis à l'IRSN d'identifier des axes d'amélioration de l'état des connaissances. Le premier consiste à acquérir des informations concernant les cessions ayant eu lieu antérieurement à 1984. Le second vise à vérifier que tous les usages de stériles miniers dans la période 1984-1995 sont compatibles avec les niveaux d'exposition.

### ACQUISITION DE DONNEES POUR LA PERIODE ANTERIEURE A 1984

Deux étapes sont identifiées. La première consiste à caractériser les secteurs pour lesquels il existe une forte probabilité de présence de stériles par le biais de :

- consultation des populations (privés, mairies, administrations, professionnels) par le biais d'un questionnaire : mémoire, âge des habitations avec un intérêt particulier pour les écoles construites durant la phase d'exploitation 1955-1984.
- d'analyse des cartographies aériennes de l'IGN pour repérer les secteurs présentant de nouvelles constructions dans la période 1955-1984.

La seconde étape proposée repose sur la mesure et se veut complémentaire de la recherche par questionnaire. Le déploiement de mesures, compte tenu de l'étendue de la Division de la Crouzille, doit faire l'objet d'un ciblage sur les zones potentiellement à risque identifiées au cours de la première étape.

### AMELIORATION DE LA CONNAISSANCE DES USAGES

Le registre tel qu'il existe aujourd'hui apporte les renseignements concernant : l'année de cession, le demandeur, la provenance des matériaux, le tonnage cédé et les prévisions de cession ultérieure, l'activité, l'usage prévu et l'arrêté préfectoral applicable le cas échéant.

Des incertitudes sur l'usage des stériles par des particuliers, notamment lorsqu'ils ne sont pas les premiers bénéficiaires des cessions, existent. Une enquête auprès des entreprises ayant commercialisé ces stériles pourrait permettre de s'assurer de l'absence de réutilisation pour des usages potentiellement incompatibles avec les risques d'exposition.

---

---

## MOTS-CLES

STERILES MINIERES - CESSION - REGISTRE - RETOUR D'EXPERIENCE - MINE URANIUM - LIMOUSIN

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIF</b>	<b>2</b>
1.1	CONTEXTE	2
1.2	OBJECTIF DE L'ETUDE	3
1.2.1	Objectif général	3
1.2.2	Détail technique - contenu du rapport	3
1.3	DOCUMENTS DE BASE POUR L'EXPERTISE	4
<b>2</b>	<b>ANALYSE DES INFORMATIONS FOURNIES PAR L'EXPLOITANT</b>	<b>5</b>
2.1	DONNEES DU BDE	5
2.1.1	Procédures de gestion des stériles	5
2.1.2	Caractéristiques radiologiques des stériles	9
2.1.3	Compatibilité entre usages et exposition	11
2.2	DONNEES DU DOCUMENT COMPLEMENTAIRE D'AREVA NC SUR LA CESSION DE STERILES MINIERS (JANVIER 2007)	12
2.2.1	Démarche et moyens mis en œuvre	12
2.2.2	Valeurs de référence du flux de rayonnement gamma	13
2.2.3	Interprétation des résultats des mesures effectuées dans les villages et l'environnement autour des sites miniers	16
<b>3</b>	<b>ANALYSE DES DONNEES ET INFORMATIONS ISSUES DU RETOUR D'EXPERIENCE</b>	<b>22</b>
3.1	RAPPORT GEODERIS DE 2007 SUR LES SITES DE LA CONCESSION DE MALLIEVRE	22
3.1.1	Une méthode en 2 étapes	23
3.1.2	Commentaire IRSN	27
3.2	SCIERIE MONDIERE PRES DE SAINT-PRIEST-LA-PRUGNE (SITE DES BOIS-NOIRS LIMOUZAT)	28
3.3	ECOLE DE LACHAUX	34
<b>4</b>	<b>SYNTHESE ET PROPOSITION D' ACTIONS</b>	<b>37</b>
4.1	AVIS CONCERNANT L'ETAT DES CONNAISSANCES	37
4.2	PISTES D'AMELIORATION ET METHODES PROPOSEES	38
4.2.1	Identifier les secteurs ayant fait l'objet d'une réutilisation de stériles avant 1984	38
4.2.2	Vérifier la compatibilité entre usage et caractéristiques radiologiques pour les cessions effectuées après 1984	40
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>40</b>

# 1 CONTEXTE ET OBJECTIF

## 1.1 CONTEXTE

Par courrier BMU/DRS/CESAAM/ENV CE 06/008 - CAS/VBY en date du 05/01/2006, l'IRSN a été sollicité par AREVA NC pour réaliser l'analyse critique globale du bilan décennal environnemental (BDE) [1] de ses sites miniers de Haute-Vienne. Cette demande fait suite à l'arrêté du préfet de Haute-Vienne en date du 12/12/2005 qui stipule en particulier d'examiner :

1. la situation de remise en état des différents sites, en relation avec leur usage futur et la maîtrise des risques à court et long termes ;
2. les impacts environnementaux, notamment liés aux rejets liquides de toutes natures, et la pertinence des actions proposées par l'exploitant ;
3. la validité de l'évaluation faite par l'exploitant des impacts sanitaires effectuée à partir des résultats de la surveillance de l'environnement ;
4. les modalités de la surveillance des sites, notamment en regard du marquage de l'environnement et de ses évolutions possibles ;
5. l'utilisation éventuelle de matériaux en dehors des sites miniers, notamment lors de travaux publics ou privés.

La première phase d'expertise s'est focalisée sur le stockage de résidus miniers de Bellezane et sur l'impact environnemental des exploitations minières à l'échelle du Bassin versant du Ritord. Formalisée par une proposition technique et financière en date du 20/04/2006 transmise par courrier n° DEI/DIR/GAF 2006-076, elle s'est soldée par la remise du premier rapport de tierce expertise référencé DEI/2007-001 transmis à AREVA NC par courrier n° 2007/010 en date du 22/01/2007.

La deuxième phase de tierce expertise a consisté en l'extension de la précédente analyse au fonctionnement hydrogéologique des principaux sites miniers de la Division Minière de la Crouzille et aux marquages environnementaux observés dans les quatre bassins versants d'intérêt majeur (Gartempe, Couze, Ritord et Vincou) ainsi qu'en l'examen des données sur l'évaluation des impacts à l'homme et à l'environnement. Les réflexions menées sur ces différents thèmes ont conduit l'IRSN à formuler des pistes d'amélioration du système de gestion et de maîtrise des impacts à travers des propositions d'actions de surveillance mais également d'actions de recherche et de réduction des émissions à la source. Le rapport de tierce expertise référencé DEI/SARG/07-042 a été transmis à AREVA NC par courrier n° DEI/DIR/2007-0258 en date du 10 décembre 2007. Il constitue le livrable prévu dans la proposition technique et financière référencée 110669 transmise par courrier n° SG/DCAJ/UV/2007/156/IG en date du 12/02/2007.

Le présent document correspond à la troisième et dernière phase de l'analyse critique globale du BDE. Conformément à la proposition technique et financière référencée 111804 transmise par

courrier n° DEI/GAF/2008-050/MG en date du 11 février 2008, il répond au point n°5 de la demande mentionnée dans l'arrêté préfectoral du 12 décembre 2005.

## 1.2 OBJECTIF DE L'ETUDE

### 1.2.1 OBJECTIF GENERAL

De part l'attrait qu'ils présentent en tant que matériau de remblai ou de terrassement, les stériles miniers ont fait l'objet de cessions à des entrepreneurs locaux ou à des particuliers dès les premières décennies d'exploitation des mines d'uranium [2].

L'analyse développée dans le présent document a pour objectif d'évaluer les connaissances sur les conditions de réutilisation, dans le domaine public, de stériles miniers provenant des sites du Limousin et de proposer une analyse exploratoire des démarches envisageables pour compléter ces connaissances de manière à mieux identifier les secteurs et/ou usages potentiellement à risque.

### 1.2.2 DETAIL TECHNIQUE - CONTENU DU RAPPORT

Pour répondre à l'objectif décrit précédemment, deux étapes ont été distinguées.

**ETAPE 1** : Evaluation de l'état des connaissances sur la cession et la réutilisation des stériles miniers issus de la Division Minière de la Cruzille

Cette étape consiste à recenser les données disponibles dans les documents d'AREVA NC permettant de caractériser les stériles potentiellement réutilisés dans le domaine public (taux de radioactivité, quantités cédées) d'une part et d'autre part, à évaluer les dispositions mises en œuvre par l'exploitant pour tracer les cessions (mise en place d'un registre, réalisation de mesures radiométriques *a posteriori*, ...).

Cette première étape s'appuie exclusivement sur les informations fournies dans le BDE [1] ainsi que dans le rapport complémentaire de janvier 2007 [3] relatif à la cession de stériles miniers

**ETAPE 2** : Retours d'expérience en matière de réutilisation de stériles miniers dans le domaine public

Cette étape consiste en une brève synthèse par l'IRSN de la façon dont la problématique de réutilisation des stériles miniers a été abordée autour de quelques sites miniers d'uranium français, l'objectif étant d'en tirer des enseignements dans la perspective d'une extrapolation à la région du Limousin.

Elle s'appuie exclusivement sur les connaissances acquises par le retour d'expérience sur les sites de la concession de Mallièvre (Vendée) [4], de Saint-Priest-La-Prugne (Loire) et de Lachaux (Puy-de-Dôme) [5]. Bien que l'ensemble des informations issues du retour d'expérience français, n'ait pu être analysé de manière exhaustive, l'examen des cas cités ci-dessus a permis de tirer un

certain nombre d'enseignements pour améliorer la maîtrise des risques induits par la présence de stériles miniers dans le domaine public au voisinage des sites de la Division de la Crouzille.

Les chapitres 2 et 3 du présent rapport s'attachent à restituer les conclusions obtenues à l'issue des deux étapes décrites précédemment. Le chapitre 4 synthétise les principaux commentaires formulés par l'IRSN et propose une déclinaison d'actions envisageables pour disposer de moyens robustes d'appréciation des impacts liés à la réutilisation de stériles miniers dans l'environnement au voisinage des sites miniers de la Division de la Crouzille.

### **1.3 DOCUMENTS DE BASE POUR L'EXPERTISE**

Le périmètre de l'expertise est défini par le BDE [1] et le rapport complémentaire d'AREVA NC de 2007 sur la cession de stériles miniers [3].

Les résultats de la surveillance de l'air autour des sites de la Division Minière de la Crouzille ainsi que d'autres documents en possession de l'IRSN permettant de répondre à l'objectif fixé dans l'étape 2 sont intégrés dans le périmètre de l'expertise. Il s'agit principalement du rapport de Géodéris sur la concession de Mallièvre [4], du compte-rendu de la CRIIRAD concernant les mesures effectuées dans l'école de Lachaux [5] et de divers autres documents dont les deux précédents rapports d'expertise du BDE par l'IRSN [6], [7].

Une recherche internet a par ailleurs permis de compléter les données relatives au retour d'expérience (informations disponibles sur les sites de La Gazette Nucléaire [8], de la CRIIRAD [9], et des DRIRE Basse Normandie et Bretagne [10]).

## 2 ANALYSE DES INFORMATIONS FOURNIES PAR L'EXPLOITANT

Dans les différents paragraphes de ce chapitre, l'analyse est présentée en deux parties : la première rappelle la position d'AREVA NC telle qu'exprimée dans les documents examinés (rubrique 'point de vue d'AREVA NC', texte en italique et entre guillemets si repris littéralement) et la seconde exprime les commentaires de l'IRSN suscités par cette position.

### 2.1 DONNEES DU BDE

L'analyse du BDE s'est orientée autour de 3 types de données censées fournir des informations utiles à la réflexion sur les risques liés à la dispersion de stériles dans l'environnement. Ces données ainsi que la nature des informations qu'elles apportent sont listées dans le tableau 2-1.

Tableau 2-1 : Nature des informations provenant du BDE analysées dans le cadre de l'expertise

Type de données	Type d'informations
Procédures de gestion des cessions	Traçabilité des cessions (localisation, usages, ...) et maîtrise des risques associés
Teneur en uranium des stériles	Dangerosité des matériaux
Surveillance de l'air	Niveaux d'exposition au rayonnement gamma et au radon

#### 2.1.1 PROCEDURES DE GESTION DES STERILES

##### POINT DE VUE D'AREVA NC

*D'après les éléments fournis par AREVA NC dans le BDE, « des cessions de stériles de mines ont été réalisées, soit en petites quantités dans le cadre d'une politique de bon voisinage, soit en quantités plus importantes dans le cadre de contrats de vente aux entreprises locales de carrière et travaux publics, lorsque ces matériaux étaient commercialisés par ces entreprises. L'exploitation des stériles de mines par ces entrepreneurs locaux a fait l'objet de conventions de cessions avec COGEMA qui subordonnaient leur application à l'obtention par les intervenants des autorisations administratives nécessaires et précisaient les restrictions d'usage de ces stériles. »*

A partir de mai 1984, les sessions de stériles ont été encadrées par une procédure spécifique établie en lien avec le Service Central de Protection contre les Rayonnements ionisants (SCPRI).

Celle-ci prévoit l'établissement d'une fiche de renseignement indiquant :

- le lieu de stockage (nom du site minier),
- le nom et l'adresse du carrier,
- la teneur moyenne estimée en uranium du produit,
- la quantité approximative du matériau vendu (en quantité totale ou en quantité annuelle),
- l'usage prévu (parking, route, remblai ...),

- le lieu d'utilisation (commune et si possible repérage des routes).

*« Il était en outre précisé que ces stériles ne pouvaient être utilisés pour la construction d'habitations, entrepôts et bureaux, ni à leurs soubassements en tant que matériaux comme en tant qu'agrégats constitutifs. La procédure de contrôle radiométrique limitait la cession à des stériles dont la teneur en uranium était inférieure à 100 ppm (1000 c/s SPP2 au contact).*

*Ces fiches ont été envoyées, tel que préconisé par la procédure, au SCPRI.*

*Les dernières cessions de stériles ont eu lieu en 1995 pour les travaux autoroutiers de l'A20. »*

L'annexe 2 du BDE fournit une synthèse des cessions effectuées depuis 1984. La totalité de la synthèse est reprise en ANNEXE 1 du présent rapport.

### COMMENTAIRE IRSN

Jusqu'en 1984, la cession de stériles miniers s'effectuait sans contraintes particulières.

L'absence de connaissance des quantités et des caractéristiques radiologiques des matériaux cédés antérieurement à 1984 constitue une faiblesse dans la maîtrise des impacts liés à la réutilisation de stériles miniers dans le domaine public pour cette période. L'IRSN conçoit la difficulté pour AREVA de disposer des connaissances sur les pratiques antérieures en matière de cession de stériles du fait de la multiplicité des sociétés ayant exploité les sites miniers aujourd'hui groupés sous la responsabilité d'AREVA.

La mise en place du registre de cessions, effectif dès 1984 à la suite de divers échanges entre l'IRSN, le SCPRI et COGEMA, constitue de ce point de vue, un progrès majeur en matière de gestion des stériles répartis dans le domaine public et de maîtrise des impacts.

Les principaux échanges à l'origine des procédures administratives de cession sont rapportés en ANNEXE 2. Ils soulignent **la volonté de tracer les conditions dans lesquelles devaient s'effectuer les cessions** (saisie du SCPRI pour toutes demandes, contrôles des caractéristiques radiologiques), **de tenir compte des impacts possibles** (ne pas utiliser les matériaux pour la construction d'habitations) et **de responsabiliser le bénéficiaire** sur l'utilisation de ces matériaux (signature d'un engagement sur la maîtrise des usages (cf. figure 2-1)). Le fait d'encadrer et de limiter les possibilités d'utilisation des stériles aux travaux de génie civil en excluant les constructions privées est une disposition très importante qui participe à la maîtrise des impacts.

ANNEXE 1



COGEMA  
GROUPE CEA

DIVISION MINÈRE DE LA CROUZILLE  
BOITE POSTALE 100000 - 63000  
TÉL. 03 44 30 30 00 - TÉLÉCO. 03 44 30 30 00

AUTORISATION D'ENLEVEMENT

1/- A ETABLIR PAR LE REPRESENTANT COGEMA

NOM du RESPONSABLE HIERARCHIQUE : \_\_\_\_\_  
Siège d'affectation : \_\_\_\_\_  
autorise la sortie par M. \_\_\_\_\_ domicilié : \_\_\_\_\_  
- Nature et quantité : \_\_\_\_\_ de stériles.  
- Au prix de : \_\_\_\_\_ révisable. Signature : \_\_\_\_\_

---

2/- A REMPLIR PAR LE BENEFICIAIRE DE LA CESSION

Je soussigné : \_\_\_\_\_  
domicilié : \_\_\_\_\_  
déclare avoir reçu de la COGEMA - Division Minière de LA CROUZILLE,  
l'autorisation d'enlever sur le siège minier de \_\_\_\_\_  
par mes propres moyens ou par un transporteur réglé par mes soins les  
matériaux ainsi définis : \_\_\_\_\_

Date probable de l'enlèvement : \_\_\_\_\_  
J'assume l'entière responsabilité des accidents et dégâts pouvant sur-  
venir, lors de l'enlèvement : - à moi-même ou à mon transporteur,  
- à la COGEMA ou à ses agents,  
- aux tiers se trouvant sur le siège  
minier.

CLAUSE PARTICULIERE D'ENLEVEMENT

Je m'engage à ne pas utiliser les produits enlevés pour la cons-  
truction d'habitations, entrepôts ou bureaux ni pour leurs soubasse-  
ments, en tant que matériaux comme en tant qu'agréats constitutifs.

Fait à \_\_\_\_\_  
Le : \_\_\_\_\_

Signature du Bénéficiaire  
(précédé de la mention manuscrite  
"Lu et approuvé")

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES MATIÈRES NUCLÉAIRES  
SIEGE SOCIAL : 100000 CROUZILLE - FRANCE - TEL. 03 44 30 30 00 - FAX 03 44 30 30 00 - C. 100000000 F. 03 44 30 30 00

Figure 2-1 : Exemple de fiche d'autorisation d'enlèvement remplie par COGEMA et le bénéficiaire de cession

Les rubriques du registre sont pertinentes et les renseignements qu'elles contiennent permettent de disposer de précisions quant aux caractéristiques associées aux stériles disséminés dans l'environnement.

S'il est clair que la cession de stériles a été plus strictement encadrée à partir de 1984 avec notamment une identification des bénéficiaires, il apparaît, à la lecture de la synthèse du registre présentée dans le BDE, que la localisation exacte et l'utilisation faite des matériaux ne sont pas toujours précisées et en tout cas peu explicitées. On peut citer, à titre d'exemple, la cession de 15 tonnes de stériles à 400 chocs/s SPP2 à des particuliers en 1992 sans indication d'usage (cf. ANNEXE 1). Certains autres enregistrements soulèvent par ailleurs des interrogations et justifieraient des précisions, voire des vérifications sur le terrain. C'est le cas en particulier des mentions « remblai : accès école de Compreignac », « A20 - couche de base aire de service Beaune-les-mines » ou encore de mentions relatives à des travaux de remblaiement de zones marécageuses ou fossés, de terrassement, de réalisation de plateforme indiquées dans le registre. Sur la base des documents soumis à l'expertise, il apparaît que la maîtrise des usages reposait principalement sur l'engagement des bénéficiaires et qu'il n'y ait pas eu de contrôles après cession. Des écarts entre les enregistrements dans le registre et les utilisations réelles sont donc envisageables. Par ailleurs, des zones peuvent avoir été dans un premier temps remblayées à l'aide de stériles et ont pu, au fil des années, accueillir dans un second temps des bâtiments. Les conséquences potentielles associées à ces éventuelles situations sont en partie limitées par les dispositions mises en œuvre pour maîtriser les caractéristiques radiologiques des matériaux cédés mais nécessiterait cependant d'être plus précisément évaluées.

En ce qui concerne les pratiques antérieures à 1984, l'IRSN s'est interrogé sur la pertinence qu'il y aurait à exploiter le registre en extrapolant les informations qu'il contient pour les travaux de génie civil à la période antérieure (reconstruction d'un historique des cessions sur la base des cessions inscrites au registre). Une exploitation du registre dans l'objectif d'estimer les flux de stériles cédés avant 1984, sur la base d'une évaluation des flux annuels cédés après 1984 ne constituerait une indication valable que si les flux peuvent être supposés constants. Or ce n'est vraisemblablement pas le cas puisque les demandes de cession de stériles par des carriers se sont multipliées dans les années 1980 suite à un besoin de réduction des coûts de transport des matériaux de carrière et du fait de la possibilité technologique de valoriser des matériaux moins nobles que les matériaux issus des carrières (cf. figure A2-1 en ANNEXE 2).

Si l'on examine les données du registre, on note que pour la période 1984-1995, la masse totale de stériles cédés est de 554 648 tonnes ce qui représente environ 1 % de la masse totale de stériles produits durant l'exploitation de la Division de la Crozille. L'entreprise BARRIAUD a bénéficié de près de 59% des stériles cédés au cours de la période (près de 330 000 tonnes).

**Etant donné que les cessions contractuelles vers des professionnels ont été réalisées après 1984 et du fait que les professionnels sont bénéficiaires des quantités les plus importantes, on peut supposer que la probabilité de cessions en grandes quantités antérieurement à 1984 reste relativement limitée.**

Le maintien de relations de « bon voisinage » et la recherche d'une valorisation des matériaux constituent des préoccupations légitimes qui justifient la pratique de cessions de stériles miniers. **La maîtrise des usages en fonction des caractéristiques radiologiques des matériaux apparaît comme une exigence essentielle pour assurer la maîtrise des impacts.** Dans ce contexte, on retiendra que :

- avant 1984, les cessions de stériles se faisaient sans contrainte. Elles pouvaient de ce fait concerner à la fois des particuliers et des entreprises locales pour leurs propres besoins. Les stériles n'ont vraisemblablement pas été l'objet de vente pour commercialisation comme cela a été le cas après 1984 suite à des contrats avec des carriers ;
- les cessions antérieures à 1984 ont pu conduire à des situations d'exposition non compatibles avec les usages. Aucun moyen n'est actuellement mis en œuvre pour identifier ces situations ;
- les cessions réalisées après 1984 ont été plus strictement encadrées. Des incertitudes sur les usages existent toutefois compte tenu de l'absence de certaines informations (notamment lorsque des particuliers ont été les derniers bénéficiaires des cessions) et des mentions relativement vagues renseignées dans le registre sous la rubrique utilisation. Ces incertitudes sont néanmoins à relativiser compte tenu des dispositions mises en œuvre pour maîtriser les caractéristiques radiologiques des matériaux cédés ;
- les plus grandes quantités de stériles ont *a priori* été cédées après 1984 à des professionnels.

## 2.1.2 CARACTERISTIQUES RADIOLOGIQUES DES STERILES

### POINT DE VUE D'AREVA NC

Les stériles sont des matériaux naturels dont la teneur en uranium est variable. Deux catégories de stériles sont distinguées : les stériles francs et les stériles de sélectivité.

Les stériles francs correspondent aux sols et roches excavés pour accéder aux minéralisations d'intérêt. Leur teneur en uranium varie de 10 à 100 ppm pour les granites uranifères du Limousin (avec une moyenne autour de 20 ppm).

Les stériles de sélectivité correspondent aux roches minéralisées excavées lors de l'exploitation d'un gisement mais présentant des teneurs insuffisantes pour justifier un traitement sur le plan économique. Plus riches que les stériles francs, leur teneur en uranium est inférieure au seuil de coupure<sup>1</sup> défini selon des critères économiques du moment. Ce seuil a par conséquent évolué dans le temps (tableau 2-2).

Tableau 2-2 : Seuil de coupure des stériles de sélectivité selon leur provenance (MCO, TMS)

Zone d'extraction des stériles	Seuil de coupure (ppm d'U)	
	Avant 1991	Depuis 1991
TMS	200	400 <sup>2</sup>
MCO	100	400

A partir de 1990, la gestion des stériles sur site a dû se conformer au décret 90-222 du 9 mars 990 qui impose la mise en place d'un plan de gestion des matériaux dont la teneur est supérieure à 300 ppm. Dans ce cadre, AREVA NC indique avoir fait, à chaque fois que possible, le choix de replacer les stériles les plus riches dans les MCO dont ils sont extraits, les stériles moins riches étant en partie mis en verse.

Les stériles mis en verse proviennent très majoritairement de MCO mais une fraction des stériles issus des TMS peut également être concernée. AREVA NC indique qu'aucun stérile dont la teneur excédait 300 ppm n'a été mis en verse.

En vue d'estimer la teneur moyenne en uranium des stériles stockés sur site, AREVA NC a procédé à une campagne d'échantillonnages en 1992. Les mesures de radiamétrie SPP2 au contact (chocs/s) ont porté sur des échantillons en godet (1 tonne de matériaux de granulométrie inférieure à 500 mm) et au contact direct du camion échantillonneur.

Les résultats des mesures de radiamétrie au contact ainsi que la teneur mesurée en uranium fournis dans le BDE sont repris dans le tableau 2-3.

---

<sup>1</sup> Plus faible teneur d'un minerai considérée comme économiquement exploitable dans les conditions du moment

<sup>2</sup> Communication orale d'AREVA NC

Tableau 2-3 : Balayage scintillométrique et teneur en uranium mesurée sur des échantillons de stériles prélevés sur des verses situées à proximité du lieu d'extraction (issu de [1])

PROVENANCE	Radiométrie sur GODET (chocs par seconde SSP2)	Radiométrie sur CAMION (chocs par seconde SPP2)	TENEUR (ppm)
BELLEZANE MCO 105	600	800	50
PUY TEIGNEUX	755	1030	80
BELLEZANE MCO 68	660	580	40
BELLEZANE MCO 201	360	510	35
LA TRAVERSE	275	465	40
PUY DE L'AGE MCO	480	820	90
PUY DE L'AGE TMS	810	1060	100
BELLEZANE TMS	450	760	65
CHATENET MAUS. MCO	490	550	34
MARGNAC TMS	600	700	53
PENY MCO	480	660	50
VENACHAT MCO	630	610	54
FANAY TMS	590	760	45
SAGNES SUD TMS	740	815	108
FRAISSE TMS	455	440	33
<b>Moyenne</b>	<b>560</b>	<b>700</b>	<b>58</b>

#### COMMENTAIRE IRSN

Les stériles mis en verse à proximité des sites d'extraction ont fait l'objet de contrôles radiométriques en 1992. Les résultats confirment leur teneur inférieure à 300 ppm. D'après le tableau 2-3, elle est en réalité quasi systématiquement inférieure à 100 ppm.

S'il est difficile de disposer d'éléments précis concernant les teneurs en uranium des stériles potentiellement dispersés dans le domaine public avant 1984, les seuils de coupure des stériles adoptés avant 1991 (donc également avant 1984) de 100 et 200 ppm selon leur provenance (MCO et TMS respectivement) tendent à indiquer que les caractéristiques des stériles cédés sont vraisemblablement inférieures à 100 ppm (ce sont les stériles de MCO qui représentent les plus gros volumes produits). Quelques réserves sont émises concernant la représentativité des échantillons contrôlés en 1992 par AREVA NC par rapport à l'ensemble de la verse et la fiabilité du tri radiométrique qui était effectué sur le site. En effet, les opérations de tri radiométrique permettant de séparer le minerai du stérile au cours de l'exploitation peuvent ponctuellement laisser passer des blocs dont la teneur en uranium est supérieure au seuil de coupure [2]. Ceci implique que des stériles comportant des blocs isolés à des teneurs en uranium élevées ont pu être dispersés dans l'environnement.

De même, il existe la possibilité, confirmée par AREVA NC, qu'il y ait eu des mélanges involontaires de petites quantités de minerai avec des stériles, non détectables par des mesures de flux de photons (dans le cas où le minerai se trouverait totalement recouvert). Ceci peut alors avoir conduit à la mise en verse et/ou à la cession de matériaux contenant du minerai, d'où des mesures radiométriques parfois localement élevées.

### 2.1.3 COMPATIBILITE ENTRE USAGES ET EXPOSITION

#### POINT DE VUE D'AREVA NC

AREVA NC indique (page 169 du BDE) que le contrôle radiométrique préalable des stériles utilisés dans le domaine public depuis 1984 a fortement limité les risques d'exposition encourus par les acquéreurs.

Afin d'évaluer la dose efficace ajoutée dans le cadre d'une exposition à ces matériaux dans le domaine public, une étude a été confiée au CEA (finalement, SGN<sup>3</sup>) sur la modélisation de l'impact du radon lié aux stériles. Les résultats étaient attendus en 2005 [1], ils sont en réalité en cours de finalisation à ce jour.

#### COMMENTAIRE IRSN

La cession de stériles a été contrainte par des mesures de rayonnement gamma au voisinage des matériaux et par le contrôle de leur teneur en uranium. Il n'est pas fait mention de contrôles de la qualité de l'air (rayonnement gamma, flux de photons, radon) sur les lieux sur lesquels ont été utilisés ces stériles.

Le courrier du SCPRI du 10 décembre 1992 (cf. ANNEXE 2) mentionne la nécessité d'informer le bénéficiaire des cessions du faible accroissement attendu du rayonnement gamma mais n'évoque pas la possibilité d'une augmentation de l'activité volumique du radon. Aucun document consulté ne permet de vérifier que cette information a bien été faite.

Il peut toutefois être noté qu'une teneur en uranium de 100 ppm constitue une valeur élevée en comparaison des teneurs moyennes caractéristiques des différents types de roche présentes sur le sol français. Dans le cas où les stériles cédés se retrouveraient en soubassement de bâtiments, la possibilité qu'ils puissent induire une concentration élevée en radon ne peut donc être exclue et serait à examiner en fonction des caractéristiques des bâtiments concernés (étanchéité des liaisons avec le sol, ventilation, chauffage...). **La mise en œuvre d'une approche par modélisation du transfert du radon dans l'habitat pourrait apporter des indications utiles pour évaluer les conséquences potentielles pour diverses configurations envisageables et est donc à encourager.**

Un questionnement particulier est lié à l'utilisation, dans le passé, de stériles pour des constructions favorisant l'accumulation du radon ou pour des usages impliquant une durée d'exposition importante et potentiellement sensibles (cours d'école par exemple). En ce qui concerne la période 1984-1995, la possibilité d'une utilisation de stériles miniers non conforme aux prescriptions demeure envisageable en cas de non respect des prescriptions par les bénéficiaires. Si l'exploitant considère que l'impact des stériles miniers du domaine public en termes d'exposition externe, est limité, il n'en demeure pas moins que, **du fait des réserves émises quant à la rigueur du tri radiométrique, une campagne de mesures à l'issue de la mise en place serait utile pour vérifier la compatibilité entre usages et exposition.**

---

<sup>3</sup> Communication personnelle AREVA NC

## 2.2 DONNEES DU DOCUMENT COMPLEMENTAIRE D'AREVA NC SUR LA CESSION DE STERILES MINIERS (JANVIER 2007)

### 2.2.1 DEMARCHE ET MOYENS MIS EN ŒUVRE

#### POINT DE VUE D'AREVA NC

AREVA NC reconnaît que la traçabilité des produits cédés avant 1984 présente des incertitudes, mais considère celles-ci « *toutes relatives compte tenu des faibles quantités cédées* ».

Dans le but de réduire ces incertitudes, AREVA NC a dressé un premier état des lieux sur l'éventualité d'une dispersion non contrôlée de stériles miniers dans le domaine public. Le rapport correspondant, rédigé en 2007 [3], est pris en compte dans la présente expertise, au même titre que le BDE [1].

La démarche suivie par AREVA pour dresser cet état des lieux a consisté, sur la base de cheminements radiologiques réalisés dans les villages situés à un kilomètre au plus des sites miniers, à évaluer, par comparaison avec des valeurs de référence naturelles ou représentatives des sites miniers, la nature des matériaux de remblai qui auraient pu être utilisés. D'un point de vue pratique, les cheminements radiologiques ont consisté en des mesures de flux de débit de photons (chocs SPP2). Les mesures sont effectuées à « bout de bras », c'est-à-dire à une cinquantaine de centimètre du sol.

#### COMMENTAIRE IRSN

L'IRSN note qu'AREVA NC a fait des efforts appréciables pour tenter de réduire les incertitudes sur les cessions de stériles antérieures à 1984 en réalisant des mesures de débits de dose sur de grandes surfaces couvrant la majorité des villages situés à moins d'un kilomètre des sites miniers et que les résultats obtenus permettent une amélioration des connaissances en matière de réutilisation potentielle de stériles pour les secteurs investigués, c'est-à-dire essentiellement des aménagements routiers.

La démarche suivie par AREVA NC est une démarche d'investigation *a posteriori* fondée sur la comparaison des résultats de mesures *in situ* couvrant des surfaces significatives autour des sites miniers. Elle nécessite une bonne connaissance des valeurs représentatives de milieux non concernés par l'usage de stériles miniers d'une part, et d'autre part, une délimitation appropriée des zones inspectées.

La démarche retenue apparaît pertinente pour fournir des éléments d'identification de zones géographiques ayant potentiellement fait l'objet d'une réutilisation de stériles. L'application proposée constitue une avancée notable en matière de connaissance des zones de réutilisation de stériles miniers. Des améliorations envisageables consisteraient en :

- une couverture plus large des zones investiguées, la distance aux sites de 1 kilomètre n'étant pas argumentée ;
- un centrage sur les lieux sensibles, comme les bâtiments accueillant du jeune public, les maisons d'habitations, ...

Le premier axe d'amélioration, qui consiste à étendre la zone de mesures, apparaît très ambitieux du fait de la surface qu'il serait nécessaire de couvrir (la Division de la Crouzille représente à elle seule près de 300 km<sup>2</sup>). Il est par conséquent recommandé de procéder à une étape d'optimisation des secteurs à investiguer en ciblant les zones effectivement connues de la population comme ayant été remblayées avec des stériles. Cette optimisation pourrait passer par la sollicitation des particuliers, collectivités et professionnels localisés dans un rayon adapté au contexte (à définir), sous la forme d'un questionnaire.

Le questionnaire pourrait porter par exemple sur la mémoire et la connaissance individuelle relative à l'utilisation potentielle de matériaux provenant des mines (mémoire), sur l'âge des constructions ou l'année d'obtention d'un permis de construire, ...

Pour ce qui est des moyens de mesures mis en œuvre, l'IRSN considère que le choix du SPP2 pour la mise en évidence d'anomalies radiométriques est pertinent.

Des mesures au plus près du sol (au lieu de 50 cm ou 1 m), *a minima* sur les zones présentant les flux de photons les plus élevés, auraient permis de disposer de références utiles en termes de comparaison avec des situations mises en évidence dans d'autres régions ou au cours d'autres campagnes d'investigations menées pas d'autres organismes (dont la CRIIRAD). Les résultats obtenus et rapportés dans [3] sont toutefois riches en enseignements. Ceux-ci sont discutés aux paragraphes suivants.

## 2.2.2 VALEURS DE REFERENCE DU FLUX DE RAYONNEMENT GAMMA

Dans la démarche comparative entreprise par AREVA NC et objet du rapport complémentaire [3], un point important est la connaissance des valeurs caractéristiques du bruit de fond naturel et des sites miniers réaménagés comme données de comparaison ainsi que l'identification des facteurs susceptibles d'influencer les résultats de la mesure. L'intérêt de connaître les valeurs de flux de rayonnement gamma caractéristiques des sites réaménagés est qu'elles intègrent la contribution de stériles miniers largement utilisés pour les réaménagements en remblayage, couverture, remodelage, .... L'acquisition de ces valeurs est par conséquent adaptée à la démarche d'identification de zones du domaine public ayant accueilli des stériles miniers.

### 2.2.2.1 Terrain naturel

#### POINT DE VUE D'AREVA NC

Les résultats des campagnes de radioprospection autoportée de surface de 1958-1960 réalisées avant exploitation minière, présentés dans le plan N°2 du BDE [1], mettent en évidence des variations du fond radiométrique du secteur. Ces variations sont la résultante des différenciations pétrographiques régionales (granite, roches métamorphiques). Elles sont observées également au sein d'une même unité granitique.

AREVA NC rapporte [3] les valeurs ou gammes de variation des flux de rayonnement gamma habituellement enregistrées dans le milieu naturel ainsi que les valeurs caractéristiques d'indices uranifères. Les valeurs mesurées au contact de stériles issus des sites miniers de la Division de la Cruzille sont ajoutées à titre indicatif. Les valeurs (en chocs/s SPP2 à 1 mètre du sol<sup>4</sup> sauf indication contraire) sont regroupées dans le tableau 2-4.

Parmi les facteurs susceptibles d'influencer les mesures, un fort couvert végétal contribue à une nette atténuation du flux de rayonnement gamma. *A contrario*, les escarpements et affleurements rocheux ainsi que les murs en granites augmentent le signal.

Tableau 2-4 : Flux de rayonnement gamma (chocs/s SPP2 à « bout de bras ») rencontrés dans le milieu naturel

Valeurs habituelles	Escarpements rocheux Bordure de route	Présence d'indices uranifères naturels	<i>Stériles</i> (mesure au contact*)
120-300	400	Peut excéder 15 000	<i>Godet 275-810</i> <i>Camion 440-1 060</i>

\*d'après BDE [1]

Les moyennes par secteur sur la Concession de la Cruzille varient entre 170 et 210 chocs/s SPP2 comme le montre le tableau 2-5.

Tableau 2-5 : Flux de rayonnement gamma (chocs/s SPP2 à « bout de bras ») par secteur de la Concession de la Cruzille

Partie de la concession	Commune	Flux de rayonnement gamma
Nord	BESSINES-SUR-GARTEMPE	170-190
Sud-Est	RAZES-ST SYLVESTRE	190-200
Sud-Ouest	COMPREIGNAC	200-210

#### COMMENTAIRE IRSN

La carte de radioprospection autoportée de 1958-1960 donne une image précise du fond radiométrique naturel du secteur de la Cruzille puisque réalisée avant les travaux d'exploitation. Elle met clairement en évidence des écarts de fond radiochimique naturel, notamment entre les secteurs sud et nord de la Division. Ces écarts ne sont pas observables de manière évidente par le biais des mesures de flux de rayonnement gamma mentionnées dans le tableau 2-5, faites *a posteriori* c'est-à-dire après exploitation minière. En effet, si l'on admet une incertitude de 30% environ sur la mesure de flux de rayonnement gamma, valeur couramment admise, les écarts entre les différentes parties de la concession restent faibles et peu significatifs.

<sup>4</sup> Mesures dites « bout de bras »

Ceci montre la difficulté de mettre en évidence les variations du fond radiométrique des terrains naturels pris comme référence compte tenu en particulier des incertitudes de mesure. Les gammes de valeurs de bruit de fond retenues par AREVA sont néanmoins cohérentes avec les connaissances disponibles et les résultats des mesures inscrites dans le plan de surveillance en place autour des sites de la Division de la Crouzille (cf. [6]).

### 2.2.2.2 Sites miniers réaménagés

#### POINT DE VUE D'AREVA NC

A l'issue des travaux de réaménagement, un balayage scintillométrique à maille serrée et systématique (10 m X 10 m) a été effectué par AREVA NC sur l'emprise de l'ensemble des sites miniers concernés par des remblais miniers (verses, pistes, terrassements). Les valeurs moyennes par sites miniers (tableau 2-6) varient entre 190 et 520 chocs/s SPP2. La moyenne pondérée par la surface couverte par les mesures est de 375 chocs/s SPP2.

Tableau 2-6 : Flux de rayonnement gamma moyen (chocs/s SPP2 à « bout de bras ») mesurés sur les sites de la Division Minière de la Crouzille après travaux de réaménagement (1991-1997) (extrait de [1])

SITE	SURFACE CONTROLEE (ha)	RADIOMETRIE MOYENNE <sup>(1)</sup> en chocs/seconde SPP2
MONTULAT	11,30	350
VILLARD	2,50	195
SIB	83,50 (partiel)	520
LA TRAVERSE	11,70	215
POINT 117	6,50	380
BELLEZANE	64,70 (partiel)	365
Ptes MAGNELLES	22,30	205
PUY DE L'AGE	16,90	245
PUY TEIGNEUX	11,30	345
MONTMASSACROT	14,90	270
CHANTELOUBE	10,40	260
CHAMPOUR	8,30	190
ROUDET	0,90	380
SANTRO	7,50	230
BACHELLERIE	3,50	255
SILORD	7,30	475
FANAY (s.l.)	92,90	385
HENRIETTE	5,10	260
FRAISSE	28,20	310
GORCES	11,00	280
MARGNAC	171,90	410
VENACHAT	29,90	340
BONNAC	3,50	265
DOGNON	-	-

AREVA NC indique que des points singuliers ou des surfaces d'extension réduite (< 100 m<sup>2</sup>) ont pu être rencontrés sur certains sites avec des flux de rayonnement gamma supérieurs à 1 000 chocs/s SPP2.

#### COMMENTAIRE IRSN

Les résultats des balayages effectués sur les différents sites miniers permettent de disposer d'un état des lieux moyens du flux de rayonnement gamma de l'ensemble des sites de la Division de la Crouzille. Ces données, même si elles doivent être utilisées avec précaution, car fondées sur de

valeurs moyennes, représentent des références appréciables dans une démarche comparative telle que celle entreprise par AREVA NC.

### **2.2.2.3 Conclusion concernant les valeurs de référence**

#### **POINT DE VUE D'AREVA NC**

AREVA NC considère qu'en dehors d'éléments amplificateurs (rochers, murs en granite), les flux de rayonnement gamma en situation naturelle sont de 120 à 300 chocs/s SPP2 à un mètre du sol. « *Au delà de ces valeurs, une utilisation de stériles miniers à des fins de remblais ne peut être écartée* » ([3] page 3).

#### **COMMENTAIRE IRSN**

La valeur haute de la gamme retenue par AREVA NC pour caractériser le milieu naturel (300 chocs/s SPP2) est supérieure aux données enregistrées sur les différents secteurs (cf. tableau 2-5, valeur haute correspondant à 210 chocs/s SPP2). Cependant, l'IRSN considère qu'elle peut se justifier si l'on considère une incertitude de 30% sur la valeur haute de 210 chocs/s (soit 273 chocs/s arrondis à 300 chocs/s).

L'IRSN considère que la valeur limite de 300 chocs/s SPP2, à partir de laquelle l'hypothèse de la présence de stériles peut être évoquée, est cohérente avec les résultats des mesures faites sur sites réaménagés. Elle peut être retenue dans un premier temps si nécessaire dans le cadre d'une démarche de recensement des secteurs de l'environnement public potentiellement concernés par une réutilisation de stériles issus de l'exploitation de la Division de la Crouzille.

Cette valeur ne constitue cependant pas une valeur permettant de discriminer les stériles provenant de l'exploitation minière d'une fluctuation locale du fond radiologique des roches en place.

### ***2.2.3 INTERPRETATION DES RESULTATS DES MESURES EFFECTUEES DANS LES VILLAGES ET L'ENVIRONNEMENT AUTOUR DES SITES MINIERES***

Le balayage scintillométrique (en chocs/s SPP2) réalisé en 2000 par AREVA NC dans une quarantaine de villages et leur environnement situés à moins d'un kilomètre d'un site minier, a concerné les voiries, champs, plateformes (zones terrassées) et cours d'habitations accessibles. Les valeurs de flux de photons ont été relevées de manière non systématique, sans maillage prédéfini. La localisation des secteurs inspectés est indiquée sur la carte reportée en ANNEXE 5 du présent document, extraite de l'annexe 2 du rapport complémentaire [3].

L'objectif retenu par AREVA NC était de vérifier l'absence d'anomalies radiométriques mais également d'évaluer la bonne représentativité des mesures enregistrées par les dosimètres placés dans les villages, dans le cadre de la surveillance.

Les résultats sont indiqués sur fonds de carte IGN rassemblés en annexe 2 du rapport complémentaire [3]. Regroupés en 5 unités géographiques minières : BPM (Bellezane, Puyteigneux,

Montmassacrot), SIB (Site Industriel de Bessines), FFHG (Fanay, Fraisse, Henriette, Gorces), MPVS (Marnac, Pény, Vénachat, Silord) et MN (Groupe de référence milieu naturel éloigné de plus d'1 kilomètre des sites), ils sont présentés au tableau 2-7.

Tableau 2-7 : Résultats du balayage scintillométrique (chocs/s SPP2 à « bout de bras ») réalisé dans les villages et l'environnement situés à moins de 1 kilomètre des sites miniers de la Division de la Crouzille (extrait de [1])

Secteur	Village	Zone habitée				Environnement			
		nbre de mesures	Min.	Max.	Moy.	nbre de mesures	Min.	Max.	Moy.
<b>BELLEZANE – PUY TEIGNEUX – MONTMASSACROT</b>	Les Toupies (1 maison)	-	-	-	-	40	110	250	150
	Marcoueix	24	150	200	170	12	130	170	135
	Puy Teigneux	51	150	300	190	31	150	350	210
	Grandes Magnelles	81	150	250	190	71	150	450	170
	Petites Magnelles	84	150	250	200	50	150	220	170
	Bellezane	81	150	550	230	81	150	600	235
<b>SITE INDUSTRIEL DE BESSINES</b>	Aupuybertrot	19	150	320	190	12	130	280	180
	Le Landais	33	120	370	180	70	120	1 000	290
	Bessines gare	40	120	500	170	43	100	270	155
	La Chataignière	47	120	750	175	67	120	550	230
	Lavaugrasse	60	170	250	200	40	150	200	175
	Le Fraisse	27	150	270	205	23	120	200	165
<b>FANAY – FRAISSE – HENRIETTE – GORCES</b>	La Borderie	58	120	270	180	69	120	600	180
	Les Sagnes	35	100	200	130	42	100	200	120
	Fanay	59	150	350	220	78	150	500	245
	Vieilles Sagnes	25	100	170	130	21	100	150	120
	Le Fraisse	41	150	250	190	22	130	250	180
	Fondanèche	30	120	350	190	24	120	350	165
	Gouillet	26	150	250	195	18	100	700	220
	Jalinour	18	150	220	190	16	150	450	230
	Augères	48	200	500	285	40	150	500	230
Les Tenelles	49	150	510	195	42	150	510	200	
Secteur	Village	Zone habitée				Environnement			
		nbre de mesures	Min.	Max.	Moy.	nbre de mesures	Min.	Max.	Moy.
<b>MARGNAC – PENY – VENACHAT – SILORD</b>	Daumart	28	120	250	170	36	100	180	140
	Prassigout	23	170	300	215	18	150	170	165
	Vénachat	30	170	250	200	59	150	250	180
	Le Mast	9	170	250	200	14	170	200	180
	La Roche	34	170	300	225	36	170	220	185
	Marnac	78	170	700	295	48	150	900	250
	Chat. Maussan	41	220	400	270	42	200	250	215
	Pény	37	200	350	260	21	200	250	210
	Silord	46	170	400	220	79	120	400	210
	Pontabrier	12	190	450	260	17	170	700	240
La Vauzelle	44	170	250	215	43	170	270	185	
<b>Villages situés à + 1 km (réf. Milieu naturel)</b>	Morterolles	42	150	220	175	16	120	200	165
	Népoulas	40	150	250	180	36	150	220	170
	Malabard	29	120	220	160	30	120	170	130
	Moulin de J.	49	130	300	160	46	100	350	160
	Moulin des Pl.	21	120	230	165	53	120	170	135
Vieille Crouzille	54	170	500	275	48	170	400	210	

#### POINT DE VUE D'AREVA NC

Des résultats obtenus, AREVA NC retient que :

- la moyenne des valeurs, tant dans les villages que dans leur environnement proche (120 à 295 chocs/s SPP2) est située dans la fourchette des valeurs mesurées dans le milieu naturel (< 300 chocs/s SPP2) ;

- la moyenne des villages par unité géographique minière (180 à 200 chocs/s SPP2) est également dans la moyenne du milieu naturel (170 à 210 chocs/s SPP2) ;
- les habitations de construction traditionnelle avec murs en granite influencent les mesures réalisées en extérieur avec des résultats présentant quasi systématiquement un excédent de 20% (cas du secteur MPVS) ;
- toutes les moyennes restent dans la fourchette basse de celles mesurées sur les sites réaménagés (190 à 520 chocs/s SPP2) et sont très inférieures à la moyenne générale de tous les sites réaménagés (375 chocs/s SPP2).

Un examen des résultats par entité géographique minière conduit AREVA NC à identifier :

- des secteurs à valeurs assez uniformes : BPM et SIB, avec une exception concernant le Landais influencé par la bordure du SIB ;
- des secteurs plus contrastés : FFHG et MPVS, dont le contraste s'explique par les contextes pétrographiques à fort mouvement propre (Margnac, CTH, Pény) ou une utilisation probable de stériles pour des travaux de voiries (Augères, Pontabrier) ;
- des niveaux bas pour les villages éloignés des sites et dans un contexte uranifère moins fertile avec une exception concernant Vieille Cruzille.

De manière générale, AREVA NC indique que moins de 5 % des valeurs de flux de rayonnement gamma est supérieur à 300 chocs/s SPP2 et les valeurs maximales n'excèdent pas 1 000 chocs/s SPP2. Il s'agit de points :

- isolés et de faible étendue (Grande Magnelle, Aupybertot, Fanay, Gouillet, Jalinour, Pény) ;
- situés sur des pistes d'accès aux chantiers miniers (Puyteigneux, Fanay, Tenelles, Silord) ;
- situés sur des chemins communaux ou sur des zones de travaux de voiries (Bellezane, Landais, Borderie, Fondanèche, Margnac) ;
- localisés sur des zones terrassées (Bessines Gare, Chataignière, Augères, Margnac, Pontabrier).

Certains points correspondent par ailleurs à la limite haute de la gamme représentative du milieu naturel.

Finalement, les résultats conduisent AREVA NC à conclure qu'il n'apparaît pas d'utilisation importante de stériles miniers dans les villages et chemins ruraux et communaux. Le rapport indique également que si l'utilisation ponctuelle de stériles en tant que soubassement de bâtiment ne peut être exclu sur la base des seules investigations effectuées, celles-ci permettent de considérer ces pratiques comme très marginales et ne concernant que des « *matériaux de qualité radiologique n'entraînant aucun risque sanitaire* » [3].

#### COMMENTAIRE IRSN

Les cartes indiquant les flux de rayonnement gamma mesurés à 1 mètre du sol pour tous les villages soumis au balayage scintillométrique constituent une base d'informations utile et pertinente dans le contexte examiné relatif à la réutilisation de stériles miniers dans le domaine

public. C'est par exemple le cas du village de Bellezane et son environnement (Cf. figure 2-2) pour lequel les moyennes relevées sont de 230 chocs/s SPP2 pour le village et 235 chocs/s SPP2 pour l'environnement.

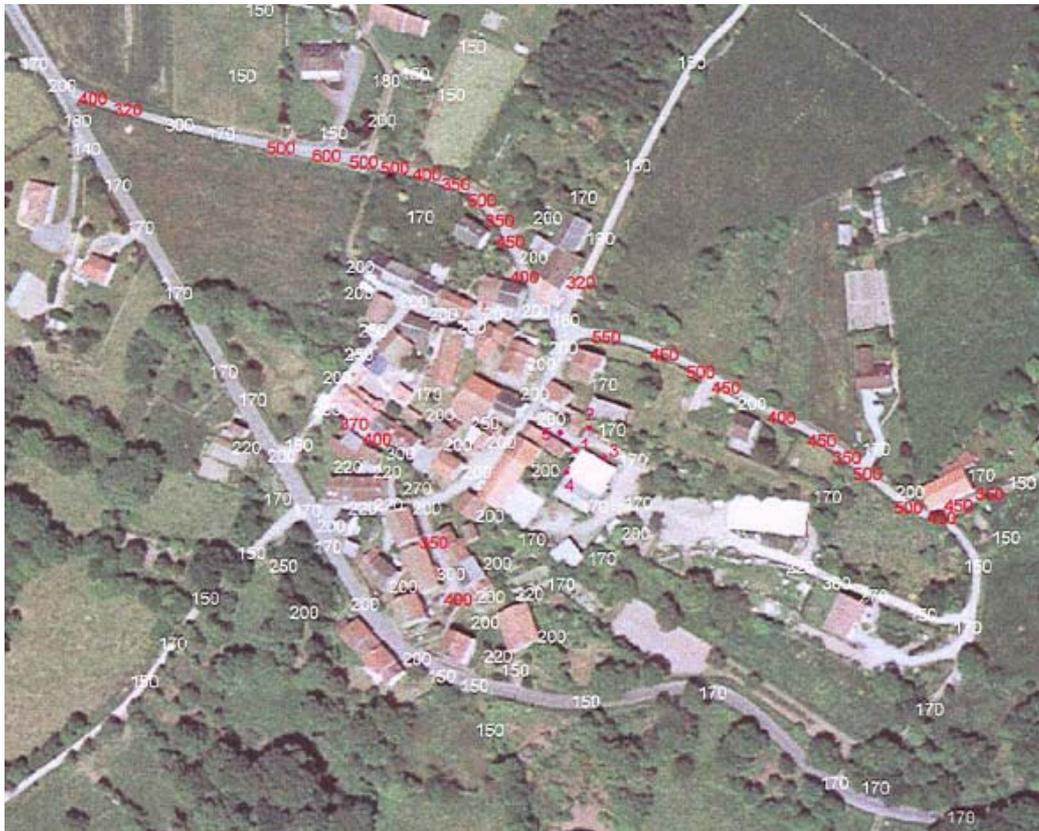


Figure 2-2 : Carte des flux de rayonnement gamma mesurés à « bout de bras » dans le village de Bellezane et son environnement (issue de [3])

Le nombre de mesures est important (plus de 1 550 mesures dans les villages et autant dans l'environnement) et permet d'avoir un bon aperçu du rayonnement gamma moyen dans les zones explorées. Des anomalies radiométriques sont ainsi aisément détectables (Cf. valeurs supérieures à 300 chocs/s identifiées en rouge sur les figure 2-2 et figure 2-3).

Si ces données apportent un supplément d'information évident par rapport au réseau de surveillance en routine classique, elles appellent quelques commentaires quant à leur exhaustivité et aux conclusions formulées par AREVA NC :

- le critère de distance d'un kilomètre par rapport au site minier le plus proche pour la définition des zones cartographiées apparaît trop limitatif ou tout du moins non argumenté. L'utilisation de stériles miniers à distance supérieure à un kilomètre ne peut en effet être écartée *a priori*. L'exploitation des informations sur la localisation des usages de stériles par les bénéficiaires des cessions postérieures à 1984 mentionnées dans le registre pourrait conduire à déterminer une distance plausible à laquelle des matériaux ont pu être réutilisés ;

- des valeurs de flux de rayonnement gamma supérieures aux valeurs considérées comme références du milieu naturel ne permettent pas d'incriminer de manière certaine la présence de stériles miniers ;
- fonder les discussions sur la comparaison de valeurs moyennes n'apparaît pas rigoureux puisque le maillage est aléatoire et qu'il suffit d'augmenter le nombre de mesures dans un secteur pour modifier la moyenne de l'ensemble du village. Par ailleurs, ce procédé a tendance à masquer les points singuliers qui sont objets de la recherche ;
- concernant la station mobile de référence du milieu naturel Vielle Crouzille, les valeurs maximales observées sont supérieures à 300 chocs/s SPP2, valeur limite retenue par AREVA NC comme valeur laissant suspecter la présence potentielle de stériles miniers. Ceci conduit à s'interroger sur la pertinence de cette station mobile notamment comme station de référence du milieu naturel. Ce point confirme l'avis fourni dans le second rapport de tierce expertise [7] à ce propos ;
- **un balayage radiométrique du type de celui réalisé en 2000 sur les sites miniers réaménagés [3] se révèle une option adaptée à la mise en évidence d'anomalies ;**
- le rapport complémentaire d'AREVA NC [3] met clairement en évidence l'existence de zones, notamment des voiries, objet d'une réutilisation de stériles miniers (exemple de la Borderie, Fanay, Bellezane, Margnac, ...). Un bon moyen d'assurer la traçabilité de l'information pour ces voiries consisterait à **regrouper l'ensemble des connaissances sur une unique carte des voiries identifiant clairement toutes celles concernées par les stériles et à communiquer ces cartes aux services municipaux (ou départementaux) concernés.** De plus, dans certains cas (cf. exemples de Bellezane à la figure 2-2 ou d'Augères à la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), **des cours d'habitations présentent des flux de rayonnement gamma du même ordre que ceux mesurés au niveau de voiries impliquant des stériles.** Ces résultats mériteraient une discussion spécifique de la part d'AREVA NC afin de préciser la nature des situations rencontrées (extension spatiale et fréquentation des zones notamment) et d'évaluer les expositions potentielles auxquelles elles correspondent.



Figure 2-3 : Carte des flux de rayonnement gamma mesurés à « bout de bras » dans le village d'Augères et son environnement (issue de [3])

Pour ce qui concerne la conclusion générale qu'AREVA NC tire des résultats de la campagne de 2000, l'IRSN considère qu'elle est insuffisamment argumentée et trop catégorique. Comme l'illustre l'analyse détaillée ci-avant, les résultats obtenus dans certains villages auraient justifié une discussion plus approfondie et éventuellement, dans certains cas, des investigations complémentaires ciblées. Par ailleurs, l'IRSN souligne que contrairement à ce que laisse entendre la conclusion du rapport, il n'est pas fondé de considérer *a priori* que les matériaux mis en évidence ne présentent, du fait de leur qualité radiologique, aucun risque sanitaire y compris en cas d'utilisation en tant que soubassement de bâtiment. L'IRSN rappelle en effet que la teneur de 100 ppm en uranium retenue comme seuil pour les cessions de stériles représente une teneur élevée en comparaison des teneurs moyennes de la plupart des roches. Les matériaux mis en évidence dans l'environnement des villages étudiés représentent ainsi une source de radon potentiellement importante et il est pertinent de chercher à s'assurer de l'absence d'usage inapproprié.

Pour l'IRSN, cette question justifie notamment de s'intéresser de manière plus particulière au cas des bâtiments dont les usages sont sensibles comme les écoles. Il serait ainsi utile d'étendre les balayages radiométriques effectués lors de la campagne d'investigations menée en 2000 aux cours des écoles et des autres bâtiments sensibles présents, le cas échéant, sur le secteur (établissements sanitaires et sociaux notamment).

Concernant les concentrations du radon dans les locaux eux-mêmes, l'IRSN note que les propriétaires des bâtiments mentionnés précédemment sont soumis à une obligation de dépistage en application de l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public. Les résultats de ces dépistages peuvent être une information utile à exploiter. A minima, compte tenu de l'enjeu particulier que représente la question du radon

autour des anciens sites miniers d'uranium, il conviendrait de vérifier que les mesures de dépistage prévues ont bien été effectuées et d'examiner les résultats pour voir s'ils ne conduisent pas à suspecter la présence de stériles. En étendant la réflexion à l'ensemble des sites présents sur le territoire national, il serait utile de généraliser la réalisation des mesures de dépistages prévus par la réglementation dans les communes situées à proximité d'anciens sites miniers, y compris lorsque celles-ci ne sont pas situées dans un département prioritaire<sup>5</sup>.

### **3 ANALYSE DES DONNEES ET INFORMATIONS ISSUES DU RETOUR D'EXPERIENCE**

Le retour d'expérience en matière de réutilisation de stériles miniers dans le domaine public, effectué dans le cadre de la présente expertise, est issu de l'analyse de trois cas en particulier : la situation des sites de la concession de Mallièvre (85 - Vendée) examinée au travers du rapport de Géodéris de 2007 [4], celle d'une scierie près de Saint-Priest-La-Prugne (42 - Loire) et enfin celle de l'école de Lachaux (63 - Puy de Dôme).

#### **3.1 RAPPORT GEODERIS DE 2007 SUR LES SITES DE LA CONCESSION DE MALLIEVRE**

Géodéris, créée en 2001, est un Groupement d'Intérêt Public liant le BRGM et l'INERIS. Expert technique de référence des pouvoirs publics et en particulier des Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) pour l'après-mine, ses prestations concernent, entre autres, la caractérisation des aléas dans le cadre de l'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM). L'élaboration de ces plans comprend différentes phases :

- la phase informative, qui consiste à collecter l'ensemble des informations de toute nature liées à un ancien site minier ;
- l'évaluation des aléas, qui consiste en la hiérarchisation des zones exposées à des risques et en la réalisation de cartes d'aléas identifiant chaque zone ;
- l'évaluation des enjeux au sein des zones d'aléas ;
- le zonage réglementaire, qui résulte de la superposition des aléas et des enjeux. Elle aboutit à la délimitation de zones homogènes de prescriptions pour l'usage du sol [10].

Lors de la réalisation de la phase informative de l'aléa environnement pour les sites de la Concession de Mallièvre en Vendée (rapport GEODERIS W2006/030DE-5POC2100 cité dans [4]), Géodéris a mis en évidence que des stériles miniers avaient été utilisés dans le domaine public comme matériau de remblai (voiries, fondation, ...). Comme indiqué au paragraphe 2.1.1, avant 1984, les cessions de stériles issus de l'exploitation minière n'étaient encadrées par aucune disposition particulière permettant de conserver la mémoire des volumes cédés et usages associés.

---

<sup>5</sup> Les cas sont peu nombreux mais existent (cf. l'Hérault en particulier)

En 2007, Géodéris a émis un rapport faisant état des résultats des différentes campagnes d'investigations complémentaires menées entre juillet 2006 et janvier 2007 pour les besoins de la phase informative. Dans ce rapport, la question de la réutilisation des stériles miniers est abordée à travers la mise en œuvre d'une méthode permettant d'obtenir des informations sur les matériaux dispersés avant 1984.

Les paragraphes suivants présentent la méthode appliquée par Géodéris, l'objectif étant d'extraire les éléments pertinents potentiellement applicables à la problématique de réutilisation de stériles dans le contexte minier du Limousin.

### ***3.1.1 UNE METHODE EN 2 ETAPES***

La recherche de la localisation des stériles disséminés dans le domaine public s'appuie sur une méthode structurée en deux étapes :

- la première consiste à identifier les zones ayant pu utiliser des stériles miniers lors de leur aménagement. Cette identification peut se faire en combinant deux approches : une approche comparative sur la base de photos aériennes prises pendant la période d'intérêt (c'est-à-dire la période pendant laquelle des stériles ont pu être disséminés sans traçabilité) et une approche fondée sur la réalisation d'enquêtes auprès des mairies de la concession et auprès d'exploitants agricoles situés autour des sites d'extraction ;
- la seconde consiste en une prospection par radiamétrie spectrale gamma autoportée sur le périmètre délimité à partir des résultats acquis au cours de la première étape. Le but de cette campagne de mesures est de caractériser, parmi les secteurs identifiés au cours de l'étape 1, ceux dont les caractéristiques radiologiques sont compatibles avec la présence de stériles miniers.

#### **3.1.1.1 Mise en application de l'étape 1**

La comparaison des photos aériennes de 1950 et 2001 au voisinage de la concession de Mallièvre a permis de localiser les zones aménagées édifiées sur la période concernée. La figure 3-1, issue du rapport de Géodéris [4], est fournie à titre illustratif car il est évident que le niveau de détail nécessaire pour une analyse fine devrait être affiné.



(photo aérienne de 1950 – BD ORTHO® PVA 2002 et 2001 IGN)

Figure 3-1 : Comparaison de photos aériennes de 1950 et 2001 sur un secteur au voisinage de la concession de Mallièvre (issue de [4])

Ces données sur les constructions nouvelles, associées aux informations recueillies à l'issue des enquêtes, ont été géoréférencées et reportées sur support cartographique pour servir de base à la seconde phase (cf. figure 3-2).

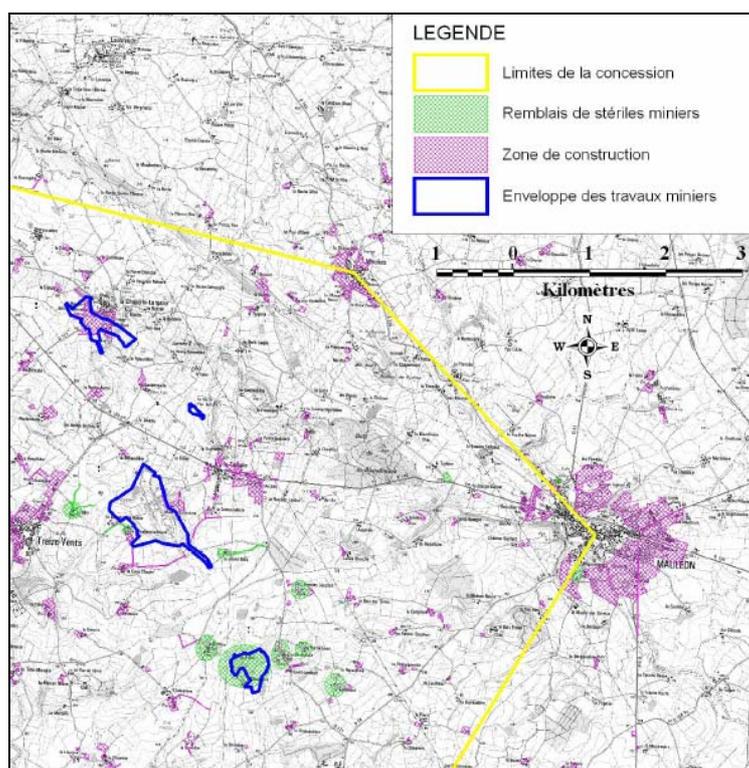


Figure 3-2 : Exemple de support cartographique permettant de visualiser les zones ayant pu recevoir des stériles miniers (d'après figure 7 de [4]) - Résultat obtenu par Géodéris à l'issue de la phase 1

### 3.1.1.2 Application de l'étape 2

L'étape 2 consiste en la réalisation de mesures radiométriques autoportées ciblées destinées à identifier les secteurs présentant des anomalies potentiellement imputables à une réutilisation de stériles miniers.

La question qui se posait au préalable concerne la pertinence des mesures à réaliser et notamment le choix des radionucléides à analyser pour s'assurer de résultats discriminants. De ce fait, une analyse préalable et un traitement spécifique des données de la campagne de mesures de radiométrie spectrale aéroportée effectuée en 1998 sur l'ensemble du Massif armoricain par le BRGM (rapport BRGM R 40471 [12] cité par [13]) ont été effectués. La technique de radiométrie par spectrométrie gamma mise en œuvre au cours de la campagne géophysique, permet l'analyse de la radioactivité naturelle des roches du sous-sol et renseigne sur leur teneur en potassium, uranium et thorium.

Les mesures correspondant aux zones minières ont été extraites (secteurs de la Commanderie et de la Chapelle Largeau) et analysées pour obtenir les caractéristiques des "stériles" selon leurs teneurs en potassium, uranium et thorium. L'analyse des diagrammes croisés pour chacun des trois éléments mesurés montre que les terrains miniers présentent les caractéristiques suivantes [4] :

- « Teneurs en potassium équivalentes à celles des autres terrains : 0 à 4%. La teneur en potassium n'apparaît donc pas du tout discriminante, puisque la répartition de cet élément est la même pour les terrains miniers que pour les autres terrains rencontrés ;

- Teneurs en thorium inférieures à 10 eppm<sup>6</sup>. La teneur en thorium est particulière, mais pas suffisante ; en effet, de nombreux autres terrains paraissent partager cette caractéristique ;
- Teneur en uranium supérieure à 10 eppm. Ceci est à rapprocher des remarques préliminaires énoncées à propos des mesures aéroportées pour lesquelles les teneurs régionales en uranium sont inférieures ou égales à 10 eppm. C'est la seule caractéristique qui semble distinguer les terrains miniers des autres terrains rencontrés ».

Compte tenu du caractère discriminant de la teneur en uranium, c'est sur la base de la mesure de ce paramètre que la campagne de prospection radiométrique autoportée a été entreprise en juillet 2006. Celle-ci a concerné l'ensemble de la concession et ses alentours immédiats. Les résultats de la prospection radiométrique donnent un bon aperçu des secteurs les plus proches des sites miniers pour lesquels la réutilisation de stériles est la plus probable.

Une carte de la teneur équivalente en uranium exprimée en ppm a ensuite été produite. Au final, les résultats des mesures des teneurs en uranium ont été regroupés en catégories correspondant à des probabilités de présence de remblais uranifères (niveau 0 : probabilité nulle à très faible ; niveau 1 : faible probabilité ou présence de remblais faiblement uranifères ; niveau 2 et 3 : forte à très forte probabilité). Les secteurs ont ainsi pu être signalés sur un support cartographique (cf. figure 3-3).

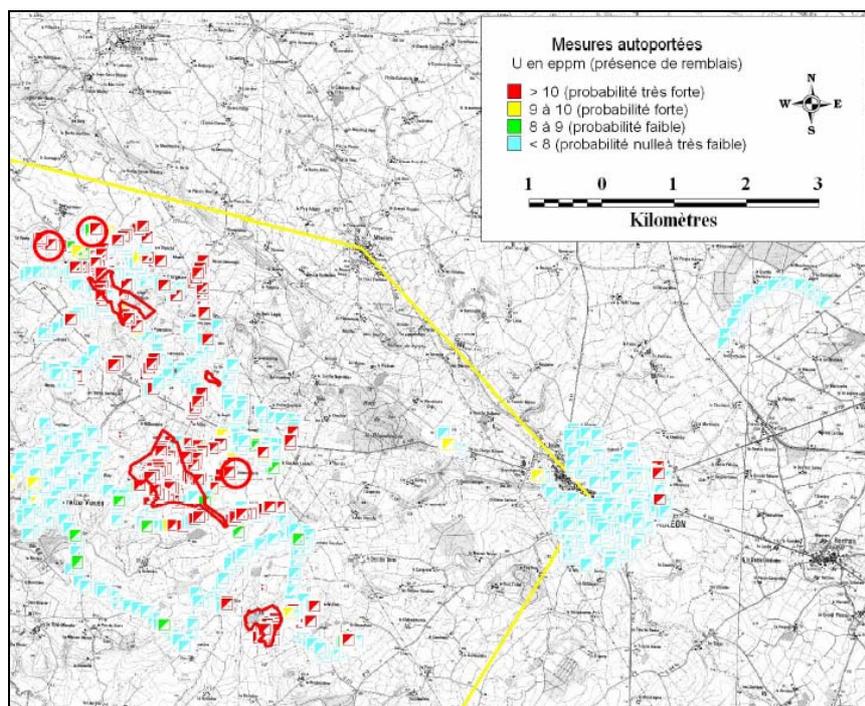


Figure 3-3 : Exemple de support cartographique permettant de visualiser les zones radiographiées en fonction de la probabilité de présence de remblais uranifères (d'après figure 9 de [4])

<sup>6</sup> L'unité d'équivalent ppm d'U (eppm U) est utilisée « car la mesure dépend de l'étalonnage de l'appareil de mesure d'énergie à partir de valeurs de concentration des produits de filiation supposés à l'équilibre avec l'isotope parent ».

En complément des mesures radiométriques autoportées évoquées ci-avant, des mesures ponctuelles d'activité gamma (coups/s) et de débit d'équivalent de dose (nSv.h<sup>-1</sup>) ont été réalisées en 300 points situés sur les 4 anciens sites miniers de la concession, sur des secteurs identifiés comme ayant potentiellement accueilli des stériles miniers compte tenu de leur teneur en uranium (cf. figure 3-3) et sur des secteurs non influencés par les exploitations ou leurs déchets. Elles ont contribué à :

- quantifier les niveaux du bruit de fond régional ;
- caractériser les niveaux des zones de remblais uranifères et de réaménagement post-minier ;
- mettre en évidence quelques points anormaux tous situés sur des verses. Une explication de ces anomalies proposée par Géodéris [4] implique l'âge de l'exploitation et la méthode de tri du minerai qui a pu conduire à mélanger aux stériles des matériaux à concentration non négligeable en uranium.

Les gammes de variation retenues par Géodéris en termes de radiométrie gamma et de débit d'équivalent de dose sont présentées au tableau 3-1.

Tableau 3-1 : Classification des mesures de radiométrie gamma et débit de d'équivalent de dose [4]

	Radiométrie $\gamma$ (cp/s)	Débit d'équivalent de dose (nSv/h)
Bruit de fond	< 200	< 210
Zone de remblais hors sites et environnement minier	200 < < 490	210 < < 700
Zone de verses à stériles	490 < < 1100	700 < < 1400
Points anormaux sur verses à stériles (8)	> 1100	> 1400

### 3.1.2 COMMENTAIRE IRSN

La méthode en 2 étapes proposées par Géodéris dans le cas de la concession de Mallièvre a permis d'identifier des secteurs pour lesquels l'utilisation de stériles miniers pour des usages privés et éventuellement publics est probable.

Cette méthode est *a priori* généralisable à tout secteur minier pour lequel se pose la problématique de réutilisation de stériles dans le domaine public. Dans le cas particulier du secteur minier de la Division de la Crouzille, la principale difficulté concerne l'étendue des concessions minières et par conséquent l'étendue géographique des investigations qu'il serait potentiellement nécessaire de mener. La surface concernée par les 4 concessions<sup>7</sup> de la Division Minière de la Crouzille est de 295 km<sup>2</sup>, elle est de 107 km<sup>2</sup> pour la concession de Mallièvre.

Procéder à une première phase pour cibler les zones les plus susceptibles d'avoir accueilli des stériles miniers apparaît dans ce contexte pertinent.

<sup>7</sup> Concessions de Lacour : 7,7 km<sup>2</sup>, de la Gartempe : 148 km<sup>2</sup>, de Saint Sylvestre : 124 km<sup>2</sup> et de Lavaud : 15,3 km<sup>2</sup> [1]

Dans ce cadre, la mise en œuvre de la première étape de la méthode apparaît tout à fait adaptée pour identifier les secteurs ayant fait l'objet de réutilisation de stériles avant 1984. L'analyse comparative des cartographies aériennes couvrant la période d'exploitation jusqu'en 1984, accompagnée de la diffusion d'un questionnaire sur des secteurs choisis, peut être ainsi suggérée.

La sensibilité des usages et/ou des personnes potentiellement exposées est un critère supplémentaire qui pourrait être retenu dans l'objectif de cibler de manière plus fine les secteurs sur lesquels porter les efforts en matière de caractérisation par d'éventuelles mesures. Ce critère pourrait être intégré à l'étape 1 via l'indication, sur les secteurs aménagés au cours de l'exploitation minière, des établissements d'enseignement (écoles, crèches,...) et de soins (hôpitaux, maisons de convalescence ou de retraite..).

En parallèle à cette recherche historique sur l'utilisation, par le passé (i.e. avant 1984), de stériles dans le domaine public, une exploitation du registre pourrait être réalisée pour vérifier que les lieux sensibles (écoles, crèches, hôpitaux) potentiellement situés à proximité de zones ayant fait usage de stériles miniers après 1984, présentent des niveaux d'exposition compatibles avec leurs usages. Il s'agirait, dans un premier temps, de repérer sur une carte, à partir des informations mentionnées dans le registre, les secteurs concernés par des stériles miniers et de s'assurer qu'il n'y a pas de zones considérées comme sensibles à proximité immédiate. Compte tenu de l'absence d'indication systématique, dans le registre, du lieu de réutilisation des stériles, une implication des bénéficiaires des cessions serait alors à prévoir.

### **3.2 SCIERIE MONDIERE PRES DE SAINT-PRIEST-LA-PRUGNE (SITE DES BOIS-NOIRS LIMOUZAT)**

Le site des Bois-Noirs Limouzat, dans la Loire, a été exploité de 1955 à 1980 par MCO et TMS. Il comportait une usine de traitement/séparation de minerai en fonctionnement de 1960 à 1980 (SIMO) et un stockage de résidus de traitement de minerai sous eau, derrière un barrage implanté sur la Besbre dont le cours a été dévié. Une partie des résidus a été réutilisée pour remblayer les travaux miniers souterrains [2].

En juin 1998, à la demande du maire de Saint-Priest-la-Prugne et du Collectif Bois-Noirs, association locale de protection de l'environnement, deux études de la situation radioécologique du site, encadrées par un Comité de Suivi Scientifique et Technique (CSST), ont été menées en parallèle par la CRIIRAD et par SUBATECH. Au cours de cette double expertise, des mesures ont révélé une teneur importante en radioactivité naturelle dans des remblais utilisés comme soubassements d'une scierie de la Commune de Lavoine (Allier), située à quelques kilomètres de la commune de Saint-Priest-La-Prugne. Des activités volumiques en radon de l'ordre de  $10\ 000\ \text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$  ont par ailleurs été mesurées dans un local fermé de l'entreprise.

Cette découverte a conduit à la reprise, par COGEMA, en 2003, d'environ  $8\ 000\ \text{m}^3$  de matériaux de remblai en place depuis les années 1960.

Au cours de ces études, plusieurs autres anomalies radiométriques, dont l'origine pourrait être imputable à la présence de stériles miniers, ont également été soulignées. En conséquence, le Comité de suivi scientifique et technique des expertises de la situation radioécologique du site COGEMA des Bois-Noirs-Limouzat a émis diverses recommandations dont une spécifique à la problématique de réutilisation de stériles miniers :

*« Réalisation, à partir des informations fournies par les populations et les collectivités locales, d'un inventaire des sites et bâtiments concernés par la réutilisation de remblais et stériles miniers. Cet inventaire devra être validé et complété par des campagnes de mesures radiométriques adaptées et le cas échéant de radon dans les locaux suspectés. Devrait être également effectuée une cartographie radiologique (chemins et plates-formes remblayés essentiellement, berges accessibles) dont le périmètre reste à déterminer en fonction des informations précitées, mais qui concernera obligatoirement dans un premier temps les zones accessibles dans un rayon de 3 km autour du site minier et 1 km autour du site des Gadaillères » [14].*

Ainsi, le questionnaire proposé par le Comité de suivi scientifique et technique dans [14], a été diffusé en janvier 2004 aux populations de la commune de Saint-Priest et des communes avoisinantes en vue de recenser et répertorier les sites du domaine public concernés par l'utilisation de stériles miniers. Une version de ce questionnaire est présentée sur la figure 3-4.



## INVENTAIRE DES STERILES MINIERS (1)

4400 envois sur les cantons de St Just en Chevalet et Mayet de Montagne en janvier 2004

55 retours à la DRIRE et mairie de St Priest la Prugne (avec 83 sites potentiels de réutilisation de stériles miniers)

### ➤ HIERARCHISATION

	Nbre de sites (contrôlés)	
* Maisons d'habitation	16	(15)
* Ecoles	1	( 1)
* Equipements sportifs, culturels	2	( 2)
* Plateformes industrielles	19	(13)
* Voiries ou cours à proximité d'habitations	21	(10)
* Routes et chemins	24	( 2)
* Minéraux	3	( 2)
* Divers sans rapport avec le questionnaire	7	( /)

Figure 3-5 : Sites identifiés suite à l'envoi de questionnaires dans les communes voisines du site des Bois-Noirs Limouzat (transparent<sup>8</sup> issu de [15])

D'autres sources d'informations existent également ; ainsi, d'après [8] (site internet resosol.org), une réutilisation de stériles a été identifiée au niveau de parkings et notamment celui d'un site de loisir, d'ateliers de menuiserie, de garages ateliers, de bungalows.

Conformément à ses engagements, AREVA NC a entrepris la réalisation de :

- fiches de site décrivant les zones ayant accueilli des stériles et les résultats des contrôles effectués. Un exemple de fiche de site est présenté à la figure 3-6 ;
- plans compteurs (flux de rayonnement gamma et débit de dose) dans quelques cas. A noter que 7 demandes spontanées de réalisation de plans compteurs ont été exprimées au cours de la campagne de mesures [15].

<sup>8</sup> Transparent présentant un état d'avancement de l'inventaire. A aujourd'hui, tous les sites ont été contrôlés

## INVENTAIRE DES STERILES MINIERES (2) Réalisation de fiches de sites

INVENTAIRE DES STERILES MINIERES COGEMA				
Fiche N°	Date	Localisation de l'intervention		
<b>30</b> <sup>14</sup>	25/10/04 16h30	Salle des Fêtes - 42430 - St Priest la Prugne		
<b>Personne contactée</b> : Mr Seignolles Roger (1 <sup>er</sup> Adjoint)				
<p><b>Descriptif</b> : la nouvelle salle des fêtes a été construite à l'emplacement de l'ancienne dont la plate forme « aurait » été réalisée avec des remblais miniers.            Contrôle par balayage scintillométrique :            de l'intérieur de la salle 100 à 150 c*s<sup>-1</sup>.            des abords de la salle et du parking 200 à 300 c*s<sup>-1</sup>.</p> <p>Contrôle scintillométrique par mesures à maille 5*5m :            Du parking en bord de route 180 à 450 c*s<sup>-1</sup> et un point maximum à 2000 c*s<sup>-1</sup>, mesuré &gt; 15000 c*s<sup>-1</sup> posé sur une zone de 5 m2 environ. (25 mesures SPP2, moyenne 316 c*s<sup>-1</sup>).</p> <p>Seules les mesures de l'intérieur de la salle sont prises en compte dans le contrôle radiamétrique.            Valeur de référence St Priest la Prugne (affleurement): 250 c*s<sup>-1</sup>.</p>				
Contrôle Radiamétrique				
Balayage SPP2 N° 1953		4 mesures Radiamètre N°1071		
	Valeur MP.	Valeur Mini	Valeur Maxi	Valeur Moyenne
SPP2 (c*s <sup>-1</sup> )	100	100	150	120
Radiamètre (µSv*h <sup>-1</sup> )				
Scénario d'Exposition :				
Dose Efficace Ajoutée :				
<p><b>Suite à donner</b> : Aucune en ce qui concerne la salle des fêtes car les valeurs mesurées sont celles rencontrées dans le milieu naturel local.            Sur le parking un grattage peut être envisagé pour enlever la valeur élevée mesurée en bordure de route.</p>				

Figure 3-6 : Exemple de fiche de site réalisée par AREVA sur les secteurs recensés comme ayant pu recevoir des stériles miniers du site des Bois-Noirs Limouzat (transparent issu de [15])

### COMMENTAIRE IRSN

Les problématiques soulevées autour du site des Bois Noirs Limouzat et les initiatives engagées pour améliorer la situation et la gestion des secteurs du domaine public vraisemblablement concernés par l'utilisation de stériles miniers, ont conduit à tirer divers enseignements. Ces enseignements s'inscrivent dans une démarche globale d'amélioration des connaissances en matière d'utilisation de stériles miniers dans le domaine public, et d'implication d'AREVA NC pour remédier aux situations qui le justifient d'un point de vue radiologique que ce soit en termes de marquages, d'impact dosimétrique ou d'acceptabilité par les populations. Ces enseignements sont développés ci-après.

1. La population détient des connaissances sur les pratiques passées. Il apparaît par conséquent important de tenir compte de cette source potentielle d'informations dans tout processus de recherche et d'identification de secteurs ayant mis en œuvre des stériles. La diffusion d'un questionnaire est une voie tout à fait appropriée et simple de mise en œuvre dont la généralisation est envisageable.

2. Les stériles mis en cause dans la scierie Mondière, sur la commune de Lavoine, ont été utilisés dans les années 1960, c'est-à-dire au début de l'exploitation minière du site des Bois-Noirs Limouzat. Ainsi, la prise en compte de la problématique pour les années antérieures à l'année de mise en place du registre de cession apparaît importante. Ceci conforte l'idée qu'il a pu y avoir, par le passé, des pratiques liées à l'utilisation de stériles dont les caractéristiques radiologiques semblent difficilement compatibles avec les usages. Ceci pose également la question des incertitudes sur la connaissance des caractéristiques radiologiques des stériles disséminés antérieurement à la tenue du registre. La CRIIRAD évoque, dans son rapport [16], le caractère « *relativement grossier* » du tri radiométrique effectué dans les galeries ou en surface du fait que « *des blocs de minerai étaient ainsi improprement classés « stériles »* ». Selon ce même rapport, « *des tas entiers de minerai* » auraient également pu être « *chargés par erreur dans des camions destinés à recueillir des stériles* ». A titre illustratif, les résultats des analyses par spectrométrie gamma effectuées par la CRIIRAD sur 4 échantillons prélevés au niveau de la scierie Mondière sont fournis au tableau 3-2. Les flux gamma au contact mesurés à l'aide d'un DG5 (chocs/s) sont de 7 200 et 20 000 chocs/s sur deux points chauds dans la cour de la scierie (cf. annexe 2 de [16]). Des valeurs de 4 400 et 500 chocs/s ont été mesurées à l'intérieur, à comparer avec les valeurs obtenues sur des zones de référence du milieu naturel comprises de l'ordre de 150-215 chocs/s (DG5).

Tableau 3-2 : Teneurs en uranium 238 et en radium 226 (Bq.kg<sup>-1</sup>) dans des remblais prélevés au niveau de la scierie Mondière et comparaison avec les remblais d'une verse à stériles sur le site COGEMA (d'après [16])

	<sup>234</sup> Th (# <sup>238</sup> U)	<sup>226</sup> Ra	<sup>226</sup> Ra/ <sup>238</sup> U
Remblais S20 A	700	500	0,7
Remblais S20 B	23 000	32 100	1,4
Remblais S20 C	1 000	1 500	1,5
Remblais S20 D	11 000	15 000	1,4
Verse	2 900	2 100	0,7

3. Même si les conditions d'utilisation de stériles miniers dans le domaine public sont plus favorables géographiquement et économiquement à proximité des sites, rien ne permet d'affirmer que cette pratique a été circonscrite dans un rayon d'un kilomètre autour des sites. Le cas de la scierie Mondière, sur la commune de Lavoine, montre une réutilisation de stériles à une distance estimée à 2 kilomètres *a minima* du site des Bois-Noirs.

4. Les activités volumiques élevées en radon relevées dans certains cas conduisent à s'interroger sur l'impact dû au radon issu des remblais actifs. Celui-ci ne peut être *a priori* négligé et peut même conduire à des niveaux d'exposition significatifs au radon.

5. AREVA NC a entrepris la réalisation de fiches de sites indiquant les observations, interventions éventuelles et contrôles effectués. Ces fiches, consultables en mairie, constituent une avancée notable en matière de traçabilité et d'approche des expositions. Elles pourraient être généralisées à toute situation nouvelle mettant en cause une utilisation de stériles incompatible avec les usages.

### 3.3 ECOLE DE LACHAUX

En 1929 une concession a été accordée à un particulier pour l'exploitation du radium dans la région de Lachaux, concession mutée au CEA par décret en 1947. Le gisement de « Lachaux », situé sur le revers ouest et à l'extrémité nord des Monts du Forez, à 15 km de Vichy, a été exploité par TMS de 1949 à 1955 et a produit 34 tonnes d'uranium. L'exploitation a été mise en œuvre sur 6 sites : Rophin et Etang du Reliez (24,6 tonnes produites), Bigay-Gourniaud (5,9 tonnes produites), Bancherelle, Reliez et Gagnol (3,6 tonnes produites). La fermeture de la Division de Lachaux a été décidée suite à la découverte du gisement voisin des Bois-Noirs [18], [19].

Dans les années 1980, l'association d'étude et de défense de l'environnement (LAEDELEC), qui deviendra « Puy-de-Dôme Nature Environnement », aurait été informée du remblayage de la cour de l'école communale de Lachaux par des déchets supposés issus de la mine d'uranium de Bigay Gourniaud exploitée de 1950 à 1955 [5].

L'AEDELEC et le collectif Bois Noirs val d'Allier ont entrepris, en février 1986, la réalisation de mesures de rayonnement gamma dans la cour de l'école de Lachaux à l'aide d'un compteur DOK 402. Les premiers résultats indiquaient « *des taux de radioactivité nettement au dessus de la normale* » [5].

En 1988-89, la CRIIRAD, à la demande de L'AEDELEC, effectua des mesures de radon 222 dans une salle de classe, au rez-de chaussée de l'école, et dans la cour, à l'extérieur, avec la même méthode. Les résultats ne révélaient pas de teneurs particulièrement élevées en radon 222 :  $38 \text{ Bq.m}^{-3}$  à l'intérieur de la salle,  $24 \text{ Bq.m}^{-3}$  dans la cour et  $17 \text{ Bq.m}^{-3}$  sur un site témoin [5].

En 1989, des prélèvements de sol superficiel effectués par la CRIIRAD [5], ont révélé une « *teneur en uranium et descendants de l'ordre de  $235 \text{ Bq.kg}^{-1} \text{ sec}$  soit une teneur tout à fait usuelle* ». Ceci a conduit la CRIIRAD à considérer que le niveau radiométrique était « *vraisemblablement dû à une présence importante de radioéléments plus en profondeur* ».

En mai 2006, l'association Puy-de Dôme environnement, soutenue par la CRIIRAD, a réalisé des mesures de flux de rayonnement gamma au contact du sol et à 1 mètre du sol à l'aide d'un scintillomètre DG5 dans la cour de l'école communale. Les débits de dose sont déduits des valeurs de flux de rayonnement gamma mesurés au contact à partir d'une corrélation établie par la CRIIRAD en 2001 sur le site des Bois Noirs. Les observations montrent [5] :

- des valeurs dites « normales » dans l'herbe près de la balançoire, au niveau du terrain de basket goudronné et du talus en herbe (de 270 à 500 chocs/s au contact du sol soit de 200 à  $400 \text{ nSv.h}^{-1}$ ). Les niveaux naturels sur terrains granitiques sont de l'ordre de 200 chocs/s ;

- des valeurs nettement significatives sur le reste de la zone (fond de la cour, du préau à l'aire de jeu, près du terrain de football) avec des points chauds à 480, 520 et 1 400 chocs/s à un mètre du sol. Les débits de dose maximum au contact sont estimés entre 2 100 et 7 900 nSv.h<sup>-1</sup>. Les points chauds, généralement associés à des cailloux en place, ont été enlevés.

Les niveaux radiométriques relevés laissaient supposer que des matériaux issus d'une mine d'uranium du secteur avaient été utilisés comme remblais dans la cour de l'école. Considérant qu'à l'exposition externe, s'ajoutaient « *des risques liés à l'ingestion et à l'inhalation, en particulier si les enfants jouent au contact du sol* », la CRIIRAD a adressé un courrier au maire de Lachaux, demandant que les matériaux en cause soient décapés dans les meilleurs délais [5].

A l'issue de ces résultats, une campagne de mesures complémentaires a été confiée au laboratoire SUBATECH. Le champ d'investigation a été défini au cours d'une réunion organisée par la mairie de Lachaux, en présence du sous-préfet de Thiers, de représentants de la DRIRE, de l'Education Nationale et du Conseil Municipal. Les cartographies réalisées, exprimées en débit de dose, confirment l'existence de points singuliers dans la cour de l'école (> 2 µSv.h<sup>-1</sup> contre 0,2-0,3 µSv.h<sup>-1</sup> pour le niveau naturel ambiant). Des mesures à proximité de l'école (parking de l'école, mairie, salle des fêtes, maisons de particuliers) n'ont pas révélé de teneurs supérieures au bruit de fond. Quelques valeurs singulières ont néanmoins été notées dans le jardin des appartements des instituteurs ainsi qu'au niveau de la plate forme d'entrée du garage. SUBATECH a évalué l'impact du radon par des mesures d'activité volumique dans l'école et dans la mairie à l'aide de films DOSIRAD. Les activités volumiques sont de (308 ± 25) Bq.m<sup>-3</sup> et (338 ± 21) Bq.m<sup>-3</sup> respectivement. Elles demeurent inférieures au « *seuil de 400 Bq.m<sup>-3</sup> fixé par la réglementation* » [17].

Sur la base des résultats obtenus, SUBATECH conclut que « *les scénarii conduisant à une exposition de 1 mSv [en dose totale] semblent peu probables* » mais que néanmoins, les matériaux à l'origine des valeurs singulières « *constituent une source d'exposition potentielle injustifiée des élèves et du personnel nécessitant donc leur retrait* » [17].

AREVA a procédé à l'enlèvement des remblais entre le 28 juillet et le 9 août 2006. La fiche de site établie à cette occasion par AREVA est fournie en ANNEXE 6.

#### COMMENTAIRE IRSN

L'exemple de l'école communale de Lachaux permet de confirmer que des stériles miniers ont pu être utilisés par le passé pour la construction de bâtiments recevant du public et en l'occurrence une école considérée comme lieu particulièrement sensible compte tenu de sa fréquentation par des enfants. Dans l'étude des risques liés à la réutilisation de stériles miniers dans le domaine public, le critère concernant la sensibilité des lieux compte tenu de leur usage et de leur fréquentation doit entrer en ligne de compte. Il est ainsi à noter que l'un des arguments retenus pour justifier de l'enlèvement des matériaux concerne les risques potentiels d'ingestion de sol par des enfants.

Le ou les sites d'où provenaient les matériaux utilisés comme remblai de la cour de l'école ne sont pas identifiés avec certitude. Selon le site d'origine, les distances au village de Lachaux varient de 500 mètres à 4 km environ (cf. figure 3-7). Compte tenu de la proximité du site de Bigay-Gourniaud, il apparaît vraisemblable qu'il ait été à l'origine des matériaux réutilisés. Cependant, **une réutilisation de stériles dans un rayon supérieur à un kilomètre est tout à fait envisageable**. Dans la perspective d'une recherche des zones ayant potentiellement accueilli des stériles, la démarche mise en œuvre devrait ainsi prendre en compte la possibilité d'une dispersion sur des zones élargies autour du site minier, dépassant le rayon retenu par AREVA pour les investigations déjà menées dans le Limousin et discutées au § 2.2.

Compte tenu des valeurs de débits de dose mesurés, l'IRSN note par ailleurs qu'il est vraisemblable que la teneur des stériles impliqués était supérieure au seuil de coupure évoqués pour les TMS et les MCO (respectivement de 200 ppm et 100 ppm d'après le BDE [1]) ou au seuil de 100 ppm retenu dans la procédure de cession mise en place en 1984.



Figure 3-7 : Localisation du village de Lachaux par rapport aux mines d'exploitation du gisement de Lachaux (fond de carte issu de [18])

Enfin, il est important de noter que c'est au travers d'une association que la question du remblayage de la cour de l'école de Lachaux a été mise à jour. Ceci conforte l'idée que des données sont disponibles dans la mémoire collective et que faire appel à des associations locales ainsi qu'à des particuliers constitue une piste à retenir dans une démarche d'amélioration des connaissances sur des pratiques passées de réutilisation de stériles miniers.

## **4 SYNTHÈSE ET PROPOSITION D' ACTIONS**

### **4.1 AVIS CONCERNANT L' ETAT DES CONNAISSANCES**

Avant 1984, les cessions de stériles se faisaient sans contraintes particulières. Depuis 1984, elles sont encadrées par une procédure qui définit les contraintes à respecter, à savoir des contraintes en termes de caractéristiques radiologiques, ainsi qu'en termes d'usage. Chaque cession est inscrite dans un registre qui trace les informations concernant les bénéficiaires.

A ce jour, les connaissances sur les cessions de stériles miniers et leur utilisation dans le domaine public reposent essentiellement sur les données consignées dans le registre de cession mis en place par AREVA NC à compter de 1984. La tenue de ce registre et les conditions imposées pour toute cession (caractéristiques radiologiques des matériaux, provenance, usage pour des réalisations de travaux publics) permettent d'assurer une maîtrise des risques liés à cette pratique. Les contraintes imposées sont satisfaisantes en regard des usages prévus. La principale faiblesse pour la période 1984-1995 repose sur l'absence de contrôle des usages, notamment lorsque le bénéficiaire des cessions n'est pas l'utilisateur direct. Par ailleurs, certaines indications d'usage ne sont pas mentionnées dans le registre, ce qui est le cas pour des utilisations par des particuliers.

L'essentiel des incertitudes porte sur les cessions antérieures à 1984 pour lesquelles l'état des connaissances, notamment des lieux de destination et des usages, reste pauvre. Des exemples développés au titre du retour d'expérience montrent qu'il y a eu des utilisations de matériaux provenant des mines, et parfois même des stériles issus de TMS donc potentiellement plus riches que les stériles extraits de MCO, difficilement compatibles avec les usages [remblais de cour d'école, soubassement de local industriel (scierie)].

AREVA NC admet que les incertitudes sont réelles mais considère que les risques de dispersion de stériles avant 1984 sont limités puisque les plus gros volumes de matériaux ont été cédés après cette date à des professionnels.

L'analyse des données à la fois du BDE [1] et du document complémentaire de 2007 [3], a permis d'identifier des axes d'amélioration de l'état des connaissances, la principale étant de vérifier qu'il n'y a pas d'impact significatif à l'endroit où les réutilisations de stériles auraient pu avoir lieu, en se focalisant en particulier sur les zones sensibles (écoles, crèches, ...).

Ce besoin d'acquisition de connaissances avait déjà été acté par AREVA NC qui a procédé en 2000 à un balayage radiométrique de flux de rayonnement gamma des zones situées à proximité des sites miniers de la Division Minière de la Crouzille, dans l'objectif de mettre en évidence d'éventuelles anomalies susceptibles de révéler la présence de stériles miniers.

Le travail de cartographie réalisé est important et pertinent en regard de l'objectif. Les efforts engagés contribuent à améliorer l'état des connaissances sur la réutilisation possible de stériles miniers et doivent être poursuivis et encouragés pour permettre de traiter la problématique dans son ensemble. Dans cette optique, il est suggéré qu'AREVA NC définisse et mette en place une stratégie pour acquérir les connaissances complémentaires nécessaires à l'étude, dans son ensemble, de la problématique de dispersion de stériles miniers dans le domaine public. Elle pourrait se fonder sur une méthode visant à localiser les secteurs sensibles du domaine public ayant pu faire l'objet de réutilisation de stériles et pour lesquels la question de l'impact associé peut légitimement se poser. L'objectif est de s'assurer de la mise en œuvre d'actions correctives là où l'utilisation de stériles se révèle incompatible avec les usages.

Les pistes d'amélioration sont proposées de manière plus détaillée par l'IRSN au paragraphe suivant et bénéficient des conclusions tirées de l'analyse du retour d'expérience en matière de cession de stériles au voisinage d'autres sites miniers (sites de la concession de Mallièvre, Lachaux et Bois Noirs).

## 4.2 PISTES D'AMELIORATION ET METHODES PROPOSEES

Améliorer l'état des connaissances pourrait consister :

- à identifier les secteurs sur lesquels ont été réutilisés des stériles miniers avant 1984 et pour lesquels le risque d'incompatibilité avec les usages est grand et à en évaluer les impacts associés en vue d'un éventuel assainissement ;
- à vérifier, pour les cessions effectuées entre 1984 et 1995, que les usages sont compatibles avec les caractéristiques radiologiques des matériaux. Ceci revient à s'assurer que le registre contient bien toute la connaissance des usages qui ont été faits, notamment lorsque les usagers sont des particuliers ayant acheté des stériles miniers commercialisés par une entreprise locale. Pour les cas où les informations seraient incomplètes, une enquête auprès des entreprises ayant commercialisé les stériles pourrait s'avérer utile.

### *4.2.1 IDENTIFIER LES SECTEURS AYANT FAIT L'OBJET D'UNE REUTILISATION DE STERILES AVANT 1984*

Deux pistes principales ont été identifiées pour atteindre l'objectif.

- La première consiste à consulter les populations (privés, mairies, administrations, professionnels) par le biais d'un questionnaire. Ce type de questionnaire a déjà été utilisé à Saint-Priest-La-Prugne et pourrait être adapté au contexte du Limousin.

Des informations complémentaires sur les années de construction des habitations, écoles, lieux publics ou, à défaut, les dates des permis de construire permettraient, rapidement

et simplement par comparaison avec la période d'exploitation des mines, de discriminer certains secteurs.

Un intérêt renforcé doit être porté sur les écoles construites durant la phase d'exploitation 1955-1984.

Compte tenu de l'étendue du secteur minier et des alentours potentiellement concernés, un ciblage préalable pourrait être effectué à l'image de celui réalisé par Géodéris dans le cadre de la concession de la Mallièvre. Il consisterait en une analyse de documents de l'IGN (cartographies aériennes en l'occurrence) et en une délimitation de secteurs concernés par de nouvelles constructions entre 1955 et 1984.

- La seconde piste constitue une approche par la mesure. Elle a déjà été mise en œuvre pour partie par AREVA NC en 2000 avec la mesure de flux de rayonnement gamma dans les villages et leur environnement situés à moins d'un kilomètre d'un site minier.

Si la campagne de mesures effectuée en 2000 par AREVA NC dans les villages et leur environnement proches des sites de la Division de la Crouzille mérite d'être complétée, notamment du fait d'une distance de 1 km jugée trop restrictive, l'approche envisagée comme seconde piste est une approche qui se veut complémentaire de la recherche par questionnaire. Le déploiement de mesures, compte tenu de l'étendue de la Division de la Crouzille, peut en effet représenter un travail et des moyens démesurés. Il est donc nécessaire d'optimiser la démarche et faire en sorte qu'elle soit adaptée aux enjeux. Une phase test pourrait être envisagée avec une focalisation sur des zones particulières comme les zones sensibles accueillant du jeune public.

Dans tous les cas, l'identification de secteurs remblayés avec des stériles devrait être suivie par une évaluation des expositions et des impacts associés. L'exposition au radon devra également être prise en compte dans cette évaluation.

Un point essentiel est à souligner : il concerne la traçabilité des données et des informations. Des progrès notables ont été faits dans le cas de Saint-Priest-La-Prugne avec la réalisation par AREVA NC de fiches de site<sup>9</sup> qui intègrent l'ensemble des informations acquises à la suite d'actions spécifiques menées sur les secteurs identifiés comme ayant accueilli des stériles miniers.

Si des actions pour acquérir des informations pour la période antérieure à 1984 sont entreprises, il sera nécessaire d'envisager la réalisation de telles fiches. Ces fiches assurent un élément de traçabilité des caractérisations effectuées sur les différents secteurs, des évaluations d'impacts associés, des travaux éventuellement entrepris et des niveaux d'exposition après réhabilitation.

---

<sup>9</sup> à ne pas confondre avec les fiches de renseignement sur les sites miniers mentionnées en annexe du BDE [1]

#### *4.2.2 VERIFIER LA COMPATIBILITE ENTRE USAGE ET CARACTERISTIQUES RADIOLOGIQUES POUR LES CESSIONS EFFECTUEES APRES 1984*

Le registre tel qu'il existe aujourd'hui apporte les renseignements concernant : l'année de cession, le demandeur, la provenance des matériaux, le tonnage cédé et les prévisions, l'activité, l'usage prévu et l'arrêté préfectoral applicable le cas échéant. Dans le cas où le bénéficiaire n'est pas le premier utilisateur mais qu'il est lui-même voué à vendre les matériaux acquis par cession, l'information sur la localisation des lieux d'accueil des stériles n'est pas toujours fournie. C'est par conséquent sur ces cas précis qu'il convient de porter les efforts d'amélioration.

## **5 CONCLUSION**

Sur la base de l'analyse effectuée, l'IRSN note que l'évaluation des connaissances présentée dans le BDE et le document complémentaire de 2007 s'appuie principalement sur deux éléments : la mise en place d'un contrôle des cessions à partir de 1984 et la réalisation en 2000 d'une campagne de mesures radiométriques sur les voiries et dans les cours accessibles des villages les plus proches des sites miniers. Ces éléments conduisent AREVA NC à conclure à l'absence d'utilisation importante de stériles dans les zones habitées et à considérer l'utilisation de stériles en tant que soubassement de bâtiments comme très marginale et susceptible de n'entraîner aucun risque sanitaire particulier compte tenu des caractéristiques radiologiques des matériaux considérés.

L'IRSN considère que la procédure mise en place en 1984 pour encadrer la cession de stériles miniers constitue une avancée tout à fait significative en termes de maîtrise des impacts. Trois dispositions sont en particulier à souligner comme susceptibles de limiter les risques associés à la réutilisation de ces matériaux : 1) la tenue d'un registre permettant d'assurer une comptabilité et une certaine traçabilité des cessions, 2) la réalisation de contrôles radiométriques en sortie de site et l'instauration d'une valeur guide (100 ppm ou 1000 coups par seconde SPP2) afin d'éviter que des stériles de teneurs élevées puissent être cédés et réutilisés, et enfin 3) la restriction des possibilités d'utilisation des matériaux cédés, ceux-ci ne pouvant servir à la réalisation de soubassement ou à la construction d'habitations, entrepôts et bureaux.

L'IRSN note que le registre fournit des informations pertinentes et utiles qui permettent de connaître le volume des stériles cédés, leur caractéristique radiologique ainsi que les bénéficiaires des cessions. Des précisions sur la nature des utilisations sont également fournies. L'IRSN juge que celles-ci restent toutefois sommaires et imprécises, les informations correspondantes étant même parfois absentes, notamment pour certaines cessions effectuées au bénéfice de particuliers.

L'IRSN souligne par ailleurs que le dispositif mis en œuvre à partir de 2004 reposait fortement sur l'engagement des bénéficiaires des cessions à respecter les conditions fixées par

l'exploitant minier et qu'il est difficile de se prononcer a priori sur l'application qui en a été faite et d'en juger l'efficacité. Les documents soumis à l'expertise ne mentionnent en particulier aucun contrôle des usages après cession.

L'IRSN note également que la procédure ne comportait pas de disposition permettant de suivre et de maîtriser les possibilités de modification éventuelle des usages sur les zones sur lesquelles des stériles ont été réutilisées en remblais. La construction de bâtiments sur les diverses aires et plateformes aménagées ne peut ainsi *a priori* être exclue.

**Afin de renforcer la crédibilité du registre mais également de valoriser la somme d'information qu'il contient, l'IRSN recommande d'effectuer des contrôles radiologiques a posteriori sur certains lieux sur lesquels l'utilisation de stériles a été recensé. Le choix des lieux retenus pourrait être fait par échantillonnage à partir de la liste des cessions répertoriées dans le registre.**

Pour ce qui concerne les éventuelles cessions antérieures à 1984, l'IRSN note que l'état des connaissances reste pauvre. Il considère toutefois que la campagne de mesures de flux de rayonnement gamma effectuée par AREVA NC en 2000 pour tenter d'identifier les secteurs susceptibles d'avoir fait l'objet d'une réutilisation de stériles permet de disposer d'une première évaluation de la situation et conduit à un constat plutôt rassurant. Il est toutefois excessif de tirer des conclusions trop générales des résultats obtenus compte-tenu en particulier de la limitation de la zone étudiée aux seuls villages situés à moins d'un kilomètre des sites miniers et de la réalisation de mesures principalement sur les voiries.

Le retour d'expérience montre que l'utilisation de stériles dans le domaine public a pu conduire à des situations justifiant la mise en œuvre d'opérations d'assainissement et de reprise des matériaux. C'est en particulier le cas lorsque des stériles ont été utilisés sur des zones associées à des usages sensibles et lorsqu'ils ont servi à aménager des plateformes sur lesquelles des bâtiments ont ensuite été édifiés, provoquant ainsi une accumulation importante de radon. L'IRSN note que dans la plupart des cas recensés, le recueil d'information auprès des populations et l'action d'associations locales ont joué un rôle fondamental.

Pour les sites couverts par le BDE, l'IRSN note qu'aucune situation comparable à celles évoquées ci-avant n'a pas été mise en évidence par AREVA NC au cours des investigations menées à ce jour. Il considère toutefois que leur éventualité ne peut être pour autant exclue et que la poursuite d'une démarche visant à améliorer les connaissances en matière de réutilisation de stériles dans la région du Limousin apparaît pleinement justifiée compte tenu en particulier du peu d'information disponible pour la période antérieure à la mise en place du registre de cession.

Plusieurs pistes pour compléter l'état des connaissances sont proposées dans le rapport joint. Deux actions complémentaires sont en particulier mises en avant. Elles consistent d'une part à recenser les zones aménagées pendant la période allant du début de l'exploitation minière jusqu'en 1984 et ayant donc pu potentiellement accueillir des stériles, d'autre part à recueillir et exploiter plus systématiquement les informations

détenues par les populations locales. Pour ces deux actions, les démarches à privilégier sont respectivement, l'analyse des photographies aériennes disponibles pour les périodes concernées et la réalisation d'enquêtes auprès des habitants. Une fois identifiées, les zones susceptibles d'avoir accueillis des stériles pourront faire l'objet d'investigations radiologiques permettant de compléter l'état des connaissances et de décider au besoin des actions à mener pour prévenir les risques d'exposition. La démarche devrait être effectuée sur un secteur assez large autour des sites miniers et excédant en tout cas la distance de 1 km retenue pour la campagne de balayage radiométrique effectuée par AREVA NC en 2000.

En complément de la démarche précédente, l'IRSN considère nécessaire d'engager une action spécifique pour les lieux à usages sensibles, tels que les écoles et les autres établissements d'enseignement ou de soin, compte tenu de l'enjeu plus particulier qui leur est associé. 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 pour voir s'ils ne conduisent pas à suspecter la présence de stériles.

Enfin, l'IRSN considère que les actions mises en œuvre ne seront pleinement efficaces que si les informations recueillies sont mises en forme, exploitées et surtout diffusées de la manière la plus large et pertinente possible afin d'en favoriser la conservation et l'utilisation. Il serait en particulier utile 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.

## REFERENCES

- [1] AREVA NC (2004). Bilan décennal environnemental (1994-2003).
- [2] Rapport du Groupe de Travail « Sites miniers d'uranium » [http://www.hcsp.fr/hcspi/docspdf/cshpf/r\\_rp\\_0603\\_uranium.pdf](http://www.hcsp.fr/hcspi/docspdf/cshpf/r_rp_0603_uranium.pdf).
- [3] AREVA NC (2007). Cessions de stériles miniers. Division Minière de la Crouzille. Période 1948-1983. Période 1984-1995. Référence BUM/DRS/CESAAM/ENV RI 07/007.
- [4] GEODERIS (2007). Concession de MALLIEVRE (79-85). Synthèse des mesures in-situ et analyses. Cartes informatives de l'aléa environnement. Version de juillet 2007. GEODERIS W2007/058DE - 07POC2110.
- [5] CRIIRAD (2006). Compte rendu des mesures effectuées sous la responsabilité du laboratoire de la CRIIRAD dans la cour de l'école de Lachaux (Puy de Dôme), le 17 mai 2006. Note CRIIRAD N° 06-51.
- [6] IRSN (2007). Expertise globale du bilan décennal environnemental d'AREVA NC. 1<sup>ère</sup> partie : stockage de Bellezane et impact environnemental à l'échelle du bassin versant du Ritord. Rapport DEI/2007-01.
- [7] IRSN (2007). Expertise globale du bilan décennal environnemental d'AREVA NC. 2<sup>ème</sup> partie : impact environnemental à l'échelle des bassins versants et évaluation de la surveillance. Rapport DEI/SARG/2007-042.
- [8] <http://resosol.org/Gazette/>
- [9] <http://www.criirad.org/>
- [10] [http://www.drire.gouv.fr/basse-normandie/ssol/01\\_Apres\\_Mines/PPRM/PPRM.html](http://www.drire.gouv.fr/basse-normandie/ssol/01_Apres_Mines/PPRM/PPRM.html) ;  
[http://www.bretagne.drire.gouv.fr/ssol/mines\\_pprm.htm](http://www.bretagne.drire.gouv.fr/ssol/mines_pprm.htm).
- [11] IPSN (1984). Courrier DPT/SPIN/84-1209 NF/gg du 11 mai 1984. Utilisation des stériles des mines d'uranium dans les travaux publics. Procédure administrative recommandée.
- [12] Bonijoly D., Perrin J., Truffert C., Asfirane F., (1999). Couverture géophysique aéroportée du Massif armoricain. Rapport BRGM R 40471, 75 p cité par [13]
- [13] GEODERIS (2006). Mesures de radon à l'aplomb des anciens travaux miniers de May-sur-Orne et Soumont. W206/061 DE - 06BNO2230.
- [14] Note d'information produite par le Comité scientifique et technique sur les expertises de la situation radioécologique du site COGEMA des Bois-Noirs-Limouzat (juillet 2003)

- [15] AREVA (2007). CLIS du 27 janvier 2005 Site des Bois Noirs Limouzat Etat d'avancement des recommandations validées par les services de l'Etat suite aux études radioécologiques. Transparents CESAAM CLIS BNL 27/01/05
- [16] CRIIRAD (2003). Bilan radioécologique du site BNL/rapport final. Rapport CRIIRAD N°03-38
- [17] SUBATECH (2007). Diagnostic relatif à la radioactivité de la cour de l'école de Lachaux (63). Rapport RC 2006-118 13/02/2007
- [18] Inventaire national des sites miniers d'uranium Version 2 - Septembre 2007 réalisé dans le cadre du programme MIMAUSA Mémoire et Impact des Mines d'urAniUm : Synthèse et Archives (septembre 2007)
- [19] [http://www.forez-info.com/encyclopedie/le\\_saviez-vous\\_/quand\\_la\\_loire\\_produisait\\_de\\_l\\_uranium\\_148.html](http://www.forez-info.com/encyclopedie/le_saviez-vous_/quand_la_loire_produisait_de_l_uranium_148.html)

# ANNEXES

## ANNEXE 1

Inventaire de cession de stériles miniers  
(correspond à l'annexe 2 du BDE [1])

ANNEE	DEMANDEUR	ORIGINE	TONNAGE CEDE en t	PREVISIONS	RADIOACTIVITE	DESIGNATION / UTILISATION	ARRÊTE PREF
1984	Filière Pierre du LIMOUSIN	BZN	30	Prévisions : 1 000 T/an - blocs de 1 à 2 m <sup>3</sup>	25 ppm U	Pierre de taille : pour bordure de trottoir - dallage places publiques	
1985	MEYZIE - SAINT-YRIEIX	BZN	20 400	12 000 m <sup>3</sup>	50 ppm U	Voie communale n° 16 : déviation pour BZN 105-68 de la faison CD 203 - Les Pettes Magnellies	
	Filière Pierre du LIMOUSIN	BZN	227	Prévisions : 1 000 T/an - blocs de 1 à 2 m <sup>3</sup>	25 ppm U	Pierre de taille : pour bordure de trottoir - dallage places publiques	
1986	Filière Pierre du LIMOUSIN	BZN	72	Prévisions : 1 000 T/an - blocs de 1 à 2 m <sup>3</sup>	25 ppm U	Pierre de taille : pour bordure de trottoir - dallage places publiques	
	GUIGNARD 35200 ARGENTON/CREUSE	BZN	3 000	Prévisions : 1 000 T/mois	50 ppm U	Concassage pour voirie : routes - chemins dans l'indre	
	HELION - LIMOGES	MAR	510	300 m <sup>3</sup>	50 ppm U	Remblai roulier : bordure CD 5 - carrefour échangeur N 20	
	DDE - LIMOGES	MAR	1 275	752 m <sup>3</sup>	50 ppm U	Remblai roulier CD 5 - COMPREIGNAC - virage avant MARGNAC	
	Mairie de COMPREIGNAC	MAR	850	500 m <sup>3</sup>	50 ppm U	Remblai : accès école COMPREIGNAC	
1987	MEYZIE - SAINT-YRIEIX	SILORD	10 000	10 000 T	50 ppm U	Remblai : construction d'une plate-forme de stockage matériel à COGEMA/RAZES	
1988	HELION - LIMOGES	SILORD	1 175	2 000 T	50 ppm U	Remblai : plate-forme de stockage matériel pour SIA MEILLOR à NANTLAT	
	DDE - NANTLAT	SILORD	3 000	2 à 3 000 T	50 ppm U	Remblai : élargissement CD5 - MARGNAC - Pont de Prassigout	
	MEILLAT - SAINT-JUNËN	PENY 348	1 500	1 500 m <sup>3</sup>	50 ppm U	Remblai pour lagune à GATTEBOURG - COMPREIGNAC	
1988/89	J. LEFEBVRE - LIMOGES	FAN	108 480	Prévisions : 200 000 T sur 2 ans - convenit' du 26/08/88	50 ppm U 490 c/s SPP2	80 % : granulats pour couche de base sur la N 20 + 20 % voiries communales + bétons COGEMA	AP du 13/07/88
1989	DDE - BESSINES	BZN	200	100 m <sup>3</sup>	50 ppm	Remblai : aménagement CD 203 - Etang de PUY DE L'AGE - BERSAC	
	SARL GAVANER	BZN	50	60 T	470 c/s		
	AUCOULON	SILORD	70	70 T	400 c/s		
	BLANCHON S.A.	PENY	130	130 T	450 c/s		
1990	BARRIAUD	BZN	82 700	82 700 T	450 c/s		AP du 04/08/88
	SOMAFER - BESSINES	BZN	9 696	9 696 T	430 c/s	Remblai : agrandissement de l'abattoir	
	J. LEFEBVRE	CTM	25 758	20 260 T	490 c/s	Route	AP du 17/10/89
		FAN		5 498 T	460 c/s	Route	AP du 13/07/88
	DUFORNEAU	SGN	1 200	1 200 T	480 c/s	Commune de SAINT-SYLVESTRE	
	Mairie de ST LEGER LA MONTAGNE	GRC	300	300 T	460 c/s	Remblai pour empiétement chemin d'accès réserve incendie du MARZET	
	ALTMAYER - BERSAC	BZN	40	40 T	500 c/s	Particulier	
	COGEMA - ORLIM	BZN	400	400 T	400 c/s	Empiement plate	
	J. RANDRIATOANANANA		60	60 T		Particulier	
1991	BARRIAUD *	BZN	234 619	234 920 T	500 c/s	21 053 T = béton COGEMA - 213 565 T = BARRIAUD (concassé roulier) - ventilation vers particulières	AP du 04/08/88
	J. LEFEBVRE	CTM	4 663	4 663 T	450 c/s		AP du 17/10/89
	Mairie ST LEGER LA MONTAGNE	GRC	300	300 T	300 c/s	Remblai de base pour chemin	
	SMB	BZN	621	621 T	500 c/s	MCO	
	HALARY	TRV	75	75 T	400 c/s	Pour commune de BESSINES : remblai fossés D 1 entre la Croix du Breuil et zone artisanale	
	ASS. ARCHEOLOGIQUE - BESSINES	PTG	7	7 T	450 c/s	Remblai restauration château de MONISMES - BESSINES	
	Commune de BERSAC	BZN	3	3 T	400-500 c/s	Place du bourg	

ANNEE	DEMANDEUR	ORIGINE	TONNAGE CEDE en t	PREVISIONS	RADIOACTIVITE	DESIGNATION / UTILISATION	ARRÊTE PREF
1992	M. GAUTHIER - COMPREIGNAC	MAR	15	15 T	400 c/s	Particulier	AP du 04/06/86 AP du 25/10/89
	M. MARZET - ST SYLVESTRE	SGN	15	15 T	400 c/s	Particulier	
	BARRIAUD *	BZN	15 447	8 449 T	773 c/s	8 121 T = béton COGEMA - 9 326 T = BARRIAUD ventilation vers particuliers	
	BLANCHON S.A.	PNY	16	16 T	400 c/s	Bloc pour étalonnage sonde	
	M. FORSTER - RAZES	SLD	6 091	6 091 T	500 c/s	Remblai pour zone marécageuse	
	Sté FOREZIENNE D'ENTREPRISE ET DE TERRAS - BRIVE	SLD	6 012	6 012 T	600 c/s	CD 44 - RAZES	
	Michel CALLAUD St Pardoux	SLD		1000 M3			
	G. N. F.	GORCES		400 M3			
	sarl GAVANIER Frères Chateauponsac	BZN		2000 M3			
1993	BARRIAUD	BZN	833	233 T	550 c/s	A 20 - BESSINES (Sté MOTER - LIMOGES)	AP du 04/06/86
		BZN		600,5 T	700 c/s	Utilisateur E.J.L. - LIMOGES	
	M. BOULESTIN - LA BORDERIE	SGN	8	8 T	500 c/s	Piste chez le preneur	
1995	SCREG	SGN	9 665	9 665 T	475 c/s	A 20 - couche de base aire de service BEAUNE-LES-MINES	AP du 11/02/81
	J. LEFEBVRE	CTM	5 100	5 100 T	450 c/s	idem	AP du 17/10/89
TOTAL			554 648	T			

\*  
Ventilation sur tableau annexe

**DETAIL DES CESSIONS DE STERILES MINIERES :**  
**Entreprise BARRIAUD 1991 et 1992**

DATE	NOM DE L'ACQUEREUR	TONNAGE	DESTINATION UTILISATION	TONNAGE POUR COGEMA Granulat béton
1990	BARRIAUD	82700		
	Tonnage 1990	82700	T	
janv-91	BROUSSAUD Guy St Priest la Feuille BRACHET St PARDOUX Entreprise COLAS la Brionne Entreprise CULETTO à St Privat (19) MAIRIE de Bessines Entreprise DUBUCH à Moulon (33) FREDONNET Pierre à Bessines JUPILLAT Jean Claude à Lourdoueix St Pierre JOURDY Bessines Entreprise LESTRADE à Dun le Palestel Entreprise L'EPINE Roger à St Pardoux Entreprise LACHENY à Bessines Entreprise MISME à Bénévent Entreprise ROLAUD à St Cyr en Val REJAUD Jean à Dun le Palestel TERRASSON Jean Luc à Fromental DDE Bessines DDE Bessines SIVOM à Grand Bourg COGEMA	31,05 14,95 28,4 25,1 1008,1 155,3 4,2 24,8 15,8 73 16,25 15 14,7 709,4 25,8 14,45 119,95 70,65 170,7	Bessines RN 145 St Maurice la Souterraine Mourioux Chemin des Magnelles Bessines terrassement Entretien Terrassement Terrassement Chemin RN 20 Chemin CD la Croix du Breuil Commune de Bessines	2048,9
févr-91	Entreprise COLAS la Brionne COLLET Gérard à Châteauponsac Entreprise DUBUCH à Moulon (33) Entreprise CHEZEAUD à Bersac COUTORBE à Bessines Entreprise HALARY à Corezeix Entreprise ROLAUD à St Cyr en Val RUIZ Jocelyne à St Pierre de Fursac Entreprise SIMONNEAU à Peyrat de Bellac SIVOM à Grand Bourg COGEMA	220 22 44,85 18 16,2 4,35 994,15 15,4 61,3 24,2	RN 145 St Maurice la Souterraine Terrassement Bessines Entretien RN 20 Chemin	1877,7
mars-91	Entreprise AGUITON Etienne à Condat / Vienne BRUNETAUD Robert à Bessines Entreprise BESSEMOULIN à Beaune les Mines MAIRIE de Bessines JALLET J M à Noth PARIS Roger à Bessines Entreprise SPIE - TRINDEL DDE Bessines Entreprise ROLAUD à St Cyr en Val Entreprise JEAN LEFEBVRE Limoges COGEMA	463,75 5,05 13,75 7,8 25,6 3,3 63,35 80,85 77134,35 1415,65	Bessines Pistes Chemin Empierrement Commune de Bessines RN 20 Plateforme	2174,5
avr-91	DDE Bessines DDE Bessines SIVOM à Grand Bourg Entreprise ROLAUD à St Cyr en Val DDE Limoges Entreprise JEAN LEFEBVRE Limoges ALTMAYER Gilbert à Laurière COCHERY à Verneuil sur Vienne MAIRIE de Bessines Garage DUMAS à Bessines Entreprise LACHENY à Bessines Entreprise JEAN LEFEBVRE Limoges LEROUGE Alain à Bersac RAUTY Roger à Bessines COGEMA	14,25 5 351,5 13194,35 7154,15 2585,9 11,65 51,15 15,2 25,6 2,95 6152,1 48,05 2	Commune de Bessines Commune de Razès Empierrement RN 20 La Croix du Breuil Plateforme la Croix du Breuil Empierrement La trois et Demi RN 145 Voie communale Empierrement CD 1 Rancon Empierrement Entretien	1088,1
mai-91	Entreprise BOUTET à Bessines Entreprise BESSEMOULIN à Beaune les Mines Entreprise BIDEAU à Bessines MAIRIE de Bessines	27,6 49,5 6,3 101,55	Empierrement Empierrement Entretien Dépôt du cimelière	

DATE	NOM DE L'ACQUEREUR	TONNAGE	DESTINATION UTILISATION	TONNAGE POUR COGEMA Granulat béton
mai-91	Entreprise CHEZEAUD à Bersac Entreprise HALARY à Corezeix Entreprise LACHENY à Bessines Entreprise JEAN LEFEBVRE Limoges Entreprise SIMONNEAU à Peyrat de Bellac DDE Bessines SIVOM à Grand Bourg Entreprise ROLAUD à St Cyr en Val DDE Limoges Entreprise JEAN LEFEBVRE Limoges BCCL Limoges COGEMA	3,9 34,65 5,3 14,35 55,5 9 50,05 68,15 41019,15 51,65	Entretien Empierrement CD Rancon Empierrement CD RN 20 La Croix du Breuil RN 20 La Croix du Breuil plateforme	908,7 1227,3
juin-91	Entreprise ARRO - LIMOUSIN à Limoges Entreprise BOUTET à Bessines CHIROUX Gilles à St Sulpice le Dunois MAIRIE de Bessines MAIRIE de St Amand Magnazeix LABORATOIRE FENIOUX à Chateauroux KRAMP J F à Bersac FELIX Louis à Bessines LAGROGERIE Pascal à Bersac Entreprise LAHO CENTRE à Feyliat ROBY à Limoges SCREG à Aix sur Vienne DDE Argurande DDE Bessines DDE Bessines DDE Bessines DDE Limoges BCCL Limoges COGEMA	185,55 76,45 25 68,05 79,4 196,7 2,2 1,85 6,75 40,9 6,05 540,4 50,3 27,15 4,65 61,7 27876	Bessines tranchées Empierrement Empierrement Voies communales Voies communales Empierrement Empierrement Empierrement Empierrement Bessines empierrement La Croix du Breuil Empierrement sur la Cne de Crevant Dépôt du cimetière CD Bessines La Croix du Breuil RN 20	458,65 3128,15
juil-91	Entreprise ARRO - LIMOUSIN à Limoges Entreprise COUJEAN à Rilhac MAIRIE de Bessines GALBRUN Joël à Bessines Entreprise LACHENY à Bessines Entreprise MECCOLI à Azay sur Cher MERIGAUD J Claude à Bessines SCREG à Aix sur Vienne DDE Argurande DDE Bessines DDE Bessines DDE Limoges BCCL Limoges COGEMA	11,6 14,2 27,65 9,5 3,45 324,65 2,95 512,25 24,6 13,07 20,8 19900,15	Bessines empierrement Belzane empierrement Empierrement La Martellerie empierrement La Croix du Breuil Commune de Lourdoueix St Michel CD Voie communale La Croix du Breuil RN 20	336,35 136,85
août-91	MAIRIE de Bessines Entreprise GARTEMPE CONSTRUCTION à Bessines ROBY à Limoges ROUSSET Daniel à Bessines VOISIN Rémi à Bessines DDE Bessines DDE Limoges BCCL Limoges COGEMA	30,95 46,85 1,9 10,95 5,5 14,8 3111,45	Voie communale Empierrement Empierrement Empierrement Empierrement Commune de Bessines La Croisière RN 20	486,9 465,1
sept-91	Entreprise BETHOULE Gaston à Nexon Entreprise LACHENY à Bessines MERIGAUD Marcel à Bessines SCREG à Aix sur Vienne DDE Bessines DDE Bessines DDE Limoges BCCL Limoges COGEMA	12,25 16,25 2,9 72,15 7,55 49,65 1970,9	RN 20 Vc Commune de Folles Vc Commune de Bessines La Croix du Breuil RN 20	363,15 1597,35
oct-91	ARDILLER Daniel à Bessines BRUNETAUD Robert à Bessines Entreprise BETHOULE Gaston à Nexon Entreprise BIDEAU à Bessines MAIRIE de Bessines Entreprise FRACASSO à Bourgneuf GROS Jean à Bessines GALBRUN Joël à Bessines Entreprise LIMOUSIN BÂTIMENT à Bessines Entreprise LACHENY à Bessines Entreprise MAILLET J M à Bersac	4,25 14,35 157,9 7,6 4,5 514,25 11,1 7,35 20,15 2,95 20,85	Commune de Bersac pistes forestières	

DATE	NOM DE L'ACQUEREUR	TONNAGE	DESTINATION UTILISATION	TONNAGE POUR COGEMA Granulat béton
oct-91	MERIGAUD Marcel à Bessines SCREG à Aix sur Vienne DDE Bessines DDE Bessines	3,8 150,75 7,45 111,2	La Croix du Breuil RN 20 CD Vc Commune de Folles	
	DDE Bessines DDE Limoges COGEMA	5,45 447,9	Vc Commune de St Pardoux La Croix du Breuil RN 20	834,3
nov-91	BROUILLET à St Pardoux Entreprise FRACASSO à Bourgneuf Entreprise LACHENY à Bessines SCREG à Aix sur Vienne DDE Bessines COGEMA	2,55 15,6 14,15 245,2 65,7	Cour Piste La Croix du Breuil RN 20 Vc Commune de Razès	2364,7
déc-91	Entreprise FRACASSO à Bourgneuf SCREG à Aix sur Vienne COGEMA	1899,2 87	Commune de Bersac pistes forestières A 20	1774,7
	Tonnage 1991	213566,42 T		21052,5 T
janv-92	Entreprise BTR Limoges Entreprise BOUIJOUX La Croix sur Gartempe Entreprise COLAS à Guéret COGEMA	23,7 213,15 827,75	Guéret RN 145	494,05
févr-92	BILLAT Maurice à Limoges Entreprise BETHOULE Gaston à Nexon Entreprise BOUIJOUX La Croix sur Gartempe Entreprise COLAS à Guéret Entreprise FRACASSO à Bourgneuf METAIS Gérard à Bessines BCCL Limoges COGEMA	4,4 20,95 880,45 865,95 1528,25 3,5	La Croix du Breuil RN 145 Pistes forestières	330,8 1121,8
mars-92	BILLAT Maurice à Limoges Entreprise FRACASSO à Bourgneuf GROS Jean à Bessines Entreprise FOREZIENNE à Brive COGEMA	4,45 299,35 5,4 184,6	Commune de Bersac pistes forestières La Gare de Bessines	1891,35
avr-92	Entreprise MOTER MIDI MEDITERRANEE à Limoges Entreprise FOREZIENNE à Brive BCCL Limoges COGEMA	564,95 260,7	Commune de Bessines CD 44 Razès	531,9 1522,75
mai-92	MAIRIE de Bessines Entreprise FRACASSO à Bourgneuf Entreprise LACHENY à Bessines Entreprise MARIE à Bessines Entreprise MOTER MIDI MEDITERRANEE à Limoges COGEMA	7,2 213,75 10,15 2,8 436,5	Bessines Commune de Bersac pistes forestières Bessines Commune de Bessines	227,9
juin-92	Entreprise FOREZIENNE à Brive	3168	P I 11 12 Razès bas enrochement	
	Tonnage 1992	9326,96 T		6120,55 T
	Tonnage 1990 à 1992	305592,37 T		27173,05 T

## ANNEXE 2

## Synthèse des échanges IRSN - SCPRI - COGEMA à l'origine de la mise en place d'un registre de cession de stériles miniers

- En mars 1983, COGEMA indiquait par courrier interne (VEN 83/CD-17), sa volonté de relancer le dossier relatif à la commercialisation de stériles miniers par des carriers (cf. extrait du courrier du Chef de Division de Vendée au Directeur des Mines et Usines à la figure A2-1). En effet, au cours d'une entrevue entre le Chef de Division de Vendée de la COGEMA et le président de l'association française des carriers, ce dernier exprimait ses inquiétudes sur la concurrence que pourrait représenter la commercialisation de stériles par l'exploitant minier et proposait un recours à la profession des carriers pour valoriser ces matériaux. COGEMA a indiqué qu'elle « ne souhaitait pas se passer de la profession des carriers pour la commercialisation ». Dans son courrier, dont une copie a été transmise au Service de Protection Technique de l'IPSN, COGEMA insistait sur la nécessité d'obtenir du SCPRI, une autorisation de commercialisation des stériles de MCO.

Nous avons reçu, mardi 22 Mars, M. FAVREAU Directeur des Carrières de la Mailleraie et Président de l'Association Française des Carriers.

M. FAVREAU souhaitait nous rencontrer, tout d'abord pour connaître notre type d'activité, mais surtout - me semble-t-il - pour savoir quelles étaient nos intentions vis-à-vis des stériles qui représentent une sous-production fatale de notre activité concurrente de la production des carrières.

Il a bien compris que nous ne souhaitons pas nous passer de la profession des Carriers pour la commercialisation de nos matériaux. De son côté, il a proposé le concours de sa profession, voire même la création de GIE pour valoriser ceux-ci.

Il nous a expliqué l'importante mutation qui s'opère actuellement chez les Carriers, provoquée simultanément

- par un très net alourdissement des charges de transport conduisant à restreindre considérablement le rayon de compétitivité des camions ; tout particulièrement, les trois grosses carrières de Vendée et Deux-Sèvres qui expédiaient dans le Nord de la France et en Belgique étaient en voie de fermeture.
- par l'avènement de technologies permettant de valoriser des matériaux moins nobles de façon tout aussi satisfaisante qu'autrefois les seuls matériaux très durs.

Figure A2-1 : Extrait d'un courrier interne de COGEMA daté de mars 1983 suite à une entrevue avec un représentant des carriers de France

- En mai 1983, le Département de Protection Technique de l'IPSN, s'adressait au professeur Pellerin du SCPRI pour lui faire part de la recrudescence des sollicitations des responsables d'exploitations minières et lui soumettre un programme visant à définir les conditions d'utilisation de stériles miniers par les carriers et les autorités locales pour des travaux de génie civil (courrier DPT/83-1308 du 27 mai 1983).

- Le 25 octobre 1983, le SCPRI se prononçait en faveur de l'utilisation de stériles miniers pour le renforcement du chemin des douaniers à Piriac (en Loire Atlantique) et affirmait **qu'il était favorable à une utilisation plus générale de stériles de mines pour des travaux de génie civil de type routiers**, à condition qu'il soit préalablement saisi dans chaque cas.
- Le 10 janvier 1984, l'IPSN transmettait au SCPRI un projet de contrat que COGEMA se proposait de signer avec la société BLANLOEIL (entreprise de travaux publics créée en 1944) concernant la cession de stériles pour la réalisation de travaux publics (projet de contrat non disponible). L'IPSN demandait cependant, pour compléter les conditions prévues au contrat, que des contrôles hebdomadaires au scintillomètre SPP2 soient effectués par l'IPSN sur les stériles stockés à la sortie de la mine ainsi qu'une analyse 2 fois par an de la teneur en uranium. Le 14 février 1984, le SCPRI donnait son accord sur les contrôles prévus sur les stériles avant leur enlèvement. Il indiquait que concernant la procédure administrative, il était nécessaire **que la cession de stériles soit « suivie de façon très précise, et qu'au niveau du site minier, il existe un registre mentionnant non seulement les quantités enlevées, mais aussi la radioactivité moyenne des lots de stériles, leur destination ainsi que les résultats »** de mesures IPSN. Par ailleurs, il paraissait nécessaire que l'utilisateur s'engage de façon plus complète sur le « devenir » des stériles (localisation et type de travaux).
- En mai 1984, l'IRSN faisait part au Directeur des Mines et Usines de COGEMA, de l'avis favorable du SCPRI (DPT/SPIN/84-1209) sous réserve que les cessions de stériles se fassent de manière contrôlée et que le SCPRI soit informé de toutes les cessions. La procédure conseillée consistait à établir une fiche pour chaque cession avec les indications rappelées par AREVA dans le BDE (et reprises au §2.1.1) et à tenir un registre sur le siège minier pendant la période au cours de laquelle s'effectuaient les livraisons.  
Chaque fiche, dont un exemple est présenté à la figure A2-2, était ensuite transmise au SCPRI.
- En juillet 1994, le SCPRI a été remplacé par l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI). L'envoi des fiches de cessions a été poursuivi par AREVA auprès de cet organisme jusqu'en 1995.

Division minière de la Crouzille

ENLEVEMENT DES PRODUITS

▪ SITE MINIER : BELLEZANE

▪ LIEU DE STOCKAGE DES PRODUITS A CEDER : Verse MCO 105

▪ TENEUR MOYENNE ESTIMEE EN URANIUM : < 100 ppm

▪ QUANTITE DE PRODUITS A CEDER :

NOM ET ADRESSE DU PRENEUR	QUANTITE MATERIAUX ENLEVEE (Tonnes)	DATE ENLEVEM.	DESTINATION DU PRODUIT		
			USAGE	LIEU	NOM ET ADRESSE UTILISATEUR
Sté BARRIAUD 36140 AIGURANDE	233	NOV. 1993	A 20	BESSINES	Sté MOTER Rue N. APPERT 87000 LIMOGES
Idem	600,5	DEC. 1993		BESSINES	E/L - LIMOGES
QUANTITE TOTALE ENLEVEE	833,5				

CONTROLE RADIOMETRIQUE DES PRODUITS

**LIEU DE STOCKAGE : BELLEZANE - Verse MCO 105 - concassés BARRIAUD**

MOIS	CHOCs s <sup>-1</sup> SPP2								MOY. MENS.
	1				2				
	Valeur (1)	Nom et visa (2)	Valeur (1)	Nom et visa (2)	Valeur (1)	Nom et visa (2)	Valeur (1)	Nom et visa (2)	
JANVIER									
FEVRIER									
MARS									
AVRIL									
MAI									
JUIN									
JUILLET									
AOUT									
SEPT.									
OCT.									
NOV.	550 c/s								550
DEC.	700 c/s								700
	VALEUR MOYENNE ANNUELLE								625 c/s

(1) Valeur moyenne de 10 mesures effectuées au contact des produits  
(2) Nom et visa de la personne du service de Radioprotection chargée des contrôles

**ANALYSE ANNUELLE DES ACTIVITES MASSIQUES**

\* Date du prélèvement :  
\* Activité massique en radium 226 (Bq.Kg<sup>-1</sup>) : 100 - 760  
\* Activité massique en uranium (Bq.Kg<sup>-1</sup>) : 98 - 664  
\* Activité massique en Pb 210 (Bq.Kg<sup>-1</sup>) : 90 - 730

Figure A2-2 : Exemple de fiche de renseignement transmise au SCPRI par AREVA concernant une cession de stériles

- En juin 1992, COGEMA envoyait à l'IPSN, qui transmettait au SCPRI, une demande d'approbation d'une procédure plus détaillée pour la cession de stériles. Cette procédure, objet de l'ANNEXE 3 du présent rapport, prévoyait différents contrôles et spécifiait la teneur maximale en uranium des stériles cédés (100 ppm). Le contrôle radiométrique de la zone de prélèvement prévue était effectué à l'aide d'un scintillomètre SPP2. Le flux de photons ne devait pas excéder 1 000 chocs/s SPP2 au contact. Les valeurs mesurées étaient alors consignées dans le registre.
- Le 10 décembre 1992, le SCPRI donnait son accord pour la mise en place de la procédure de cession (courrier 107695-1) « sous réserve que :
  - la cession de stériles provenant du traitement de minerais soit formellement exclue,
  - la DRIRE dont relève le site minier, ainsi que celle concernée par l'utilisation de stériles (ou l'Administration dont dépend l'utilisateur), aient donné par écrit dans chaque cas leur accord préalable. »

Par ailleurs, le SCPRI jugeait souhaitable que COGEMA informe les bénéficiaires de cessions sur les niveaux de radioactivité des stériles et sur « la faible augmentation du rayonnement gamma ambiant qui pourrait résulter d'un apport important de tels stériles ».

## ANNEXE 3

## PROCEDURE DE CESSION DE STERILES MINIERES

## A DES TIERS EXTERIEURS A COGEMA

\*\*\*\*\*

La procédure décrite ci-dessous concerne les stériles des exploitations minières -souterraines ou à ciel ouvert- que COGEMA envisage de céder à titre gratuit ou onéreux.

Le choix du lieu de prélèvement relève de l'Ingénieur responsable du site minier. Il doit prendre en compte :

- la disponibilité des produits compte-tenu des volumes de stériles que nécessitera le réaménagement à venir du site.
- l'optimisation du coût du réaménagement ultérieur (minimisation des distances de roulage, réduction des travaux de remodelage au buteur, etc...).
- la qualité granulométrique des produits afin d'assurer la conservation pour les besoins du réaménagement des produits permettant le meilleur remodelage et la stabilité des terrains.
- la qualité radiométrique des produits enlevés selon les normes définies ci-après ainsi que la qualité radiologique de la surface résultant de l'enlèvement des produits.

I - PROCEDURE D'OUVERTURE ET DE SUIVI DE CHANTIER

II - PROCEDURE DE CONTROLE RADIOMETRIQUE

III - PROCEDURE DE CONTROLE REGLEMENTAIRE

IV - CONTROLE QUALITE

I - PROCEDURE D'OUVERTURE ET DE SUIVI DE CHANTIER

- 1/ A la réception de la demande de stériles par un tiers, avis de l'Ingénieur responsable du site minier où se ferait le prélèvement et décision du Chef de Division ou de son représentant fixant le lieu, la quantité et le prix de cession des stériles.
  
- 2/ Si la demande de stériles émane d'une Administration, d'une collectivité, d'une Association, d'un particulier et n'a pas de caractère commercial, COGEMA établit un courrier à l'intervention du preneur.  
  
Si la demande de stériles émane d'une Entreprise, une procédure de notice ou d'étude d'impact, à la charge de celle-ci, doit être engagée auprès de la Préfecture préalablement à la cession des stériles par COGEMA.
  
- 3/ Dans le cas d'une entreprise, établissement d'une convention entre celle-ci et COGEMA, fixant les conditions et modalités de cession des stériles.  
  
Dans tous les cas, signature d'une autorisation d'enlèvement entre les représentants des deux parties selon le formulaire joint en Annexe 1.
  
- 4/ Ouverture de chantier après établissement des documents (convention ou courrier et autorisation d'enlèvement) Dans le cas où le preneur réalise une opération de transformation des produits enlevés sur place (concassage - centrale à béton, à grave, à enrobé), l'ouverture de chantier ne peut être faite qu'après communication à COGEMA par le preneur des autorisations administratives nécessaires : arrêtés préfectoraux, consigne de surveillance de l'environnement, etc...
  
- 5/ Etablissement d'un état initial topographique en accord avec les deux parties si le mode de facturation est la cubature.
  
- 6/ Report sur un registre tenu au niveau de la Division des éléments de suivi du chantier défini au paragraphe III ci-après.
  
- 7/ Transmission mensuelle au Service Achats par l'Ingénieur responsable du site, du décompte mensuel des produits cédés, le mode de calcul étant fixé par la lettre citée en I.2. ou la convention citée en I.3. (cubature, comptage des camions, pesage des camions).

8/ En fin de chantier, l'Ingénieur responsable du site :

- informe le Chef du Service Exploitation dans le délai prévu pour la dénonciation de la convention,
- s'assure que le preneur remplit ses obligations de réaménagement de la zone de prélèvement.

## II - PROCEDURE DE CONTROLE RADIOMETRIQUE

Les stériles miniers qui peuvent être cédés doivent obligatoirement être de teneur en U inférieure à 100 ppm. Ils ne pourront servir à la construction d'habitations, entrepôts et bureaux ni à leurs scubassements en tant que matériaux comme en tant qu'agrégats constitutifs.

1/ Lors de l'ouverture de chantier, l'Ingénieur responsable du site fait faire un contrôle radiométrique de la zone de prélèvement prévue. L'appareil de mesure est le SPP2. La valeur guide à respecter est de 1 000 c/s SPP2 au contact.

Les valeurs trouvées sont consignées dans le registre de cession de stériles miniers au niveau de la Division.

2/ Chaque semaine au cours de laquelle des prélèvements effectifs sont faits un contrôle radiométrique au SPP2 du point de prélèvement est réalisé par la personne compétente chargée de la radioprotection sur la Division (ou un agent du Service de Radioprotection). Les valeurs sont reportées sur le registre, selon le modèle défini en annexe 2.

3/ Un appareil SPP2 est laissé à l'usage du preneur pendant ses opérations d'enlèvement des produits.

### III - PROCEDURE DE CONTROLE REGLEMENTAIRE

Chaque cession doit donner lieu à :

- 1/ Une demande écrite par le tiers preneur, précisant les quantités demandées et l'usage prévu.
- 2/ Une convention ou une lettre de cession dans laquelle COGEMA définit les conditions de la cession.
- 3/ Un inventaire des documents réglementaires nécessaires (arrêtés préfectoraux - consignes).
- 4/ Un formulaire d'autorisation d'enlèvement (annexe 1) dont copie est envoyée au CRPM.
- 5/ Une ou plusieurs pages du registre de cession des stériles miniers de la Division où figurent (annexe 2) :
  - a) au moment de l'ouverture du chantier :
    - le lieu de stockage des produits prélevés,
    - la teneur moyenne estimée en uranium,
    - le nom et l'adresse du preneur,
    - la destination déclarée : usage et lieu d'utilisation.
    - la quantité de matériaux demandée.
  - b) au fur et à mesure du déroulement du chantier :
    - les valeurs des contrôles radiométriques,
    - les quantités mensuelles enlevées,
    - les destinations successives des produits enlevés.

Ce registre sera régulièrement visé par le représentant du CRPM,
- 6/ Un décompte mensuel des quantités de matériaux enlevés, visé par l'Ingénieur responsable du site minier et adressé au Service Achats de la Division.
- 7/ a) Un échantillonnage par an d'un camion de stériles.
  - b) Une analyse par an, des activités massiques en Radium 226 et en Uranium, d'un échantillon des stériles miniers dans le cas des cessions supérieures à 100 000 T dans l'année.

Les résultats de ces analyses sont reportés sur le registre.
- 8/ Un décompte annuel de toutes les cessions de stériles miniers envoyé à la DRIRE et au SCPRI avec la copie de la page a) de chaque cession.

### IV - CONTROLE QUALITE

Le CRPM peut effectuer des contrôles ponctuels sur les sites de prélèvement de produits miniers. Il vise régulièrement le registre de cession de la Division.

## ANNEXE 4

Production cumulée de minerai et de stériles sur la DMC (figure 14 issue du BDE)  
(correspond à la figure 14 du BDE [1])

TITRES MINIERS	SITES	CODE	N° CHANTIER	TBE	MINERAI	PSEUDO	TOTAL	TOTAL		
					T Nettes	T Nettes	MINERAI T.	STERILES T.		
Conc.LACOUR	MONTULAT	MTL MCO	201	2 538 767	404 092	289 859	693 951	1 844 816		
	VILLARD	VIL TMD	202	189 660	19 713		19 713	189 947		
Concession LA GARTEMPE	SITE INDUSTRIEL DE BESSINES	USI SIMO	250	194 360	6 225		6 225			
		LXI CB					0	0		
		LVG STO						0	0	
		BRG TMS	203A	723 000	381 159			381 159	341 841	
		BRG MCO	203B	14 200 000	1 398 315	1 241 760		2 640 075	11 559 925	
		MPZ TRC	203C	2 422	0			0	2 422	
	LA TRAVERSE	TRV MCO	204	449 337	36 587	55 459		92 046	357 291	
	POINT 117	117 TMS	205A	41 031	20 476		573		21 049	19 982
		117 MCO1	205B	144 547	21 401				21 401	123 146
		117 MCO2	205C	32 527	4 128	1 411		5 539	26 988	
	BELLEZANE	BZN TMS	206A	2 194 687	1 237 286	109 177		1 346 463	848 224	
		BZN 70	206B	1 075 736	105 669	62 941		168 610	907 126	
		BZN 71	206C	195 780	28 010	7 660		35 670	160 110	
		BZN 122	206D	557 873	32 004	35 994		67 998	489 875	
		BZN 201	206E	1 504 281	80 830	10 554		91 384	1 412 897	
		BZN 105/68	206G+206F	15 045 105	552 548	570 420		1 122 968	13 922 137	
	Ptes MAGNELLES	PML MCO	207	241 159	25 054	11 397		36 451	204 708	
	PUY DE L'AGE	PDL TMS	208A	284 000	141 665	8 281		149 946	134 054	
		PDL MCO	208B	1 000 793	64 728	1 281		66 009	934 784	
	PUYTEIGNEUX	PTG MCO	209	459 724	44 163	54 968		99 131	360 593	
MONTMASSACROT	MMT TMS	210A	48 899	25 344			25 344	23 555		
	MMT MCO	210B	828 214	128 078	110 808		238 886	589 328		
CHANTELOUBE	CTB TMS	211A	23 200	2 515			2 515	20 685		
	CTB MCO	211 B	2 577 247	332 853	228 589		561 442	2 015 805		
CHAMPOUR	CHA MCO	212	742 865	49 778	15 384		65 162	677 703		
ROUDET	ROU TMS	213	570	0			0	570		
SANTRO	STP MCO	214	294 160	21 462			21 462	272 698		
BACHELLERIE	BHL MCO	215	121 873	20 671	14 214		34 885	86 988		
	SLD TMS	216	205 070	104 586			104 586	100 484		
Concession St-SYLVESTRE	FANAY	FAN TMS	217A	1 386 212	701 387	37 391		738 778	647 434	
		GLT TMS	217B	223 090	116 007			116 007	107 083	
		BTL TMS	217C	327 123	170 104			170 104	157 019	
		VSA TMS	217D	475 895	214 153			214 153	261 742	
		SGS TMS	217E	644 525	332 220	10 967		343 187	301 338	
		D472 TMS	217F	134 476	69 928			69 928	64 548	
		PGX TMS	217G	114 684	59 636			59 636	55 048	
		BOR TMS	217H	124 778	64 885			64 885	59 893	
		GMT TMS	217I	115 542	58 002			58 002	57 540	
		TNL TMS	217J	151 432	78 745			78 745	72 687	
		SSY TMS	217K	183 669	95 508			95 508	88 161	
		AUG TMS	217L	796 682	426 718	1 931		428 649	368 033	
		PTJ TMS	217M	40 965	21 302			21 302	19 663	
		GMT MCO	217N	112 890	16 289			16 289	96 601	
	SMG MCO	217O	33 654	5 821			5 821	27 833		
	AUG MCO	217P	871 317	155 986	63 029		219 015	652 302		
	FAB MCO	217Q	149 430	24 608			24 608	124 822		
	HENRIETTE	HEN TMS	218	53 818	25 833			25 833	27 985	
	FRAISSE	FRS TMS	219A	952 267	442 427	67 413		509 840	442 427	
		FRS MCOB	219B	875 596	67 411	16 482		83 893	791 663	
FRS MCOX1X2		219C	632 720	140 204	71 779		211 983	420 737		
GORCES	GRC TMS	219D	355 266	165 337	24 592		189 929	165 337		
	SGD TMS	219E	127 978	63 989			63 989	63 989		
SAIGNEDRESSE	SGD MCO	219E	64 000	8 091	3 882		11 973	52 027		
	MAR TMS	220A	4 678 600	2 575 313	44 530		2 619 843	2 058 757		
MARGNAC	PNY348 MCO	220B	447 218	17 230	22 890		40 120	407 098		
	PNY140 MCO	220C	6 335 284	714 309	405 926		1 120 235	5 215 049		
	MST MCO	220E	155 244	18 314	1 206		19 520	135 724		
	MAR1 MCO	220F	288 657	35 219	39 302		74 521	214 136		
	MAR2 MCO	220G	665 795	152 814			152 814	512 981		
	MAR334 MCO	220H	580 373	44 969	7 319		52 288	528 085		
	MAR5 MCO	220I	206 682	6 731	3 149		9 880	196 802		
	DAU MCO	220J	60 708	5 191	5 123		10 314	50 394		
	CTM MCO	220K	1 072 645	55 102	15 501		70 603	1 002 042		
	VENACHAT	VNH TMS	220D	147 720	83 726			83 726	63 994	
VNH MCO		220D	4 987 000	337 543	101 395		438 938	4 548 062		
Conc.LAVALAUD	BONNAC	BON TMS	221	63 040	0			63 040		
PEX COGNAC LA FORET	LE DOGNON	DOG MCO	222	45 225	10 014		10 014	35 211		
<b>TOTAL MCO</b>				<b>59 978 406</b>	<b>5 192 155</b>	<b>3 469 682</b>	<b>8 661 837</b>	<b>51 128 434</b>		
<b>TOTAL TMS</b>				<b>14 620 641</b>	<b>7 678 251</b>	<b>304 855</b>	<b>7 983 106</b>	<b>6 637 535</b>		
<b>GRAND TOTAL</b>				<b>74 599 047</b>	<b>12 870 406</b>	<b>3 774 537</b>	<b>16 644 943</b>	<b>57 765 969</b>		



## ANNEXE 6

Fiche de site réalisée par AREVA NC dans le cadre de l'inventaire des stériles miniers au voisinage de Saint-Priest-La-Prugne

Inventaire Bois-Noirs Limouzat

INVENTAIRE DES STERILES MINIERES COGEMA				
Fiche N°	Date	Localisation de l'intervention		
62	21/06/06	Cours de l'école et mairie de Lachaux (63)		
		Personne contactée : Mrs Duzelier (mairie) et Metayer (adjoint)		
<p><b>Descriptif :</b></p> <p>09/06°: La mairie informe AREVA NC de la mise en évidence par CRIRAD de stériles miniers dans la cour de l'école de Lachaux. Sur la base des résultats transmis, il est décidé (en accord avec la DRIRE Auvergne) de faire réaliser un état des lieux par un organisme indépendant (SUBATECH)</p> <p>21/06°: Réunion à la mairie (Sous-préfet de Thiers, représentants de la municipalité, de la DRIRE Auvergne, Inspection d'Académie, DDASS, école, SUBATECH et AREVA NC) (Cf relevé de conclusion)</p> <p>21 au 23/06 et 05/07°: Missions de terrains réalisées par un intervenant de SUBATECH</p> <p>28/06°: Transmission par courriel du plan compteur maille 2m (en c/s et <math>\mu\text{Sv/h}</math>)</p> <p>28/07 au 9/08°: Travaux de décaissement (environ 1500m<sup>3</sup>), drainage et mise en place de TV de butte (1576-t), TV-0/150 (49-t), TV-0/20 (323-t) et recouvrement par arène granitique ou terre végétale.</p> <p>22/08°: Début de transfert des stériles et terres sur le site de St-Priest-la-Prugne (entreposés sur une plate-forme à l'entrée du village)</p> <p>01/09°: Réunion à la mairie avec transmission du rapport SUBATECH -- Diagnostic après travaux par balayage scintillométrique aléatoire (résultats conformes aux objectifs fixés à la réunion du 21/06 à confirmer par nouveau plan compteur à maille 2m)</p>				
<b>Contrôle Radiométrique</b>				
mesures SG2/Fieldspec dans rapport SUBATECH				
	Valeur M.P.	Valeur Mini	Valeur Maxi	Valeur Moyenne
Sonde SG2 (c*s-1)	143 à 210			
Radiamètre ( $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ )	0.2 à 0.3	0.2	4.5 (après enlèvement de 2 pts singuliers)	0.2 à 2 (Cf rapport SUBATECH)
Scénario d'Exposition :				
Dose Efficace Ajoutée : Cf rapport SUBATECH				
Suites données :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan compteur à maille 2m sur la zone réaménagée (Octobre 2006)</li> <li>• Enrobé sur le terrain de basket (600 m<sup>2</sup>) (septembre 2006)</li> <li>• Campagne de mesure radon dans la salle de classe et mairie (Période de mesure entre le 15 septembre et le 30 avril)</li> <li>• Dalle béton à l'entrée des garages de la mairie (octobre 2006)</li> <li>• Fin du transfert des stériles sur St-Priest-la-Prugne</li> <li>• Réception du diagnostic SUBATECH dans sa version finale (Version 00 du 13/02/07)</li> </ul>				