



Résultats de la surveillance environnementale

Sites miniers uranifères de Lozère

Année 2012

Christian ANDRES (AREVA Mines) / Mica Environnement

St Jean la Fouillouse, le 27 septembre 2013



Une surveillance soumise à réglementation (Arrêtés préfectoraux, courriers DRIRE)



► **Le suivi environnemental des sites de Lozère est:**

- **Prescrit** par voie d'arrêtés préfectoraux ou courriers DRIRE (DREAL)
- **Renforcé** à l'initiative de AREVA Mines/ CFM (notamment en matière des eaux)
- **pour les sites du(es):**
 - **Cellier:** AP n°93-1638 du 30/09/93 et n°01-0801 du 18/06/2001
 - **Villeret:** Courrier DRIRE du 10/09/89
 - **Pierres Plantées:** Courrier DRIRE du 18/10/88
 - **Bondons:** AP n°92.0026 du 16/01/92

► **Les résultats sont transmis régulièrement à l'administration**

- Mensuellement pour le Cellier
- Trimestriellement pour Le Villeret, les Bondons et les Pierres Plantées
- Annuellement sous forme de bilan pour tous les sites de Lozère



La surveillance des sites et de leur environnement

► Les compartiments pris en compte

- **Les eaux** (pH, conductivité, sulfates, chlorures, MES, Fe, U, Ra, métaux,...)
 - Eaux du site
 - Eaux de l'environnement (superficielles et souterraines)
 - Eaux de consommation
- **L'air**
 - exposition externe (débit de dose)
 - exposition interne (radon, poussières)
- **La chaîne alimentaire** (légumes, fruits, viande, poissons)
- **Certains bio indicateurs** (sédiments et végétaux aquatiques)

► Les mesures vont permettre de:

- **vérifier le respect des normes** fixées par les arrêtés préfectoraux
- **estimer la Dose Efficace Annuelle Ajoutée** pour les personnes du public (< 1 mSv par an)

Contrôles effectués dans l'environnement

En 2012, environ :

50 points de prélèvements

5 000 analyses d'eau

250 analyses d'air

Budget: 250 KEUR

CONTRÔLE du MILIEU TERRESTRE

Légumes, fruits,
poissons, viande



CONTRÔLE ATMOSPHERIQUE

- Débit de dose
- Poussières
- Radon

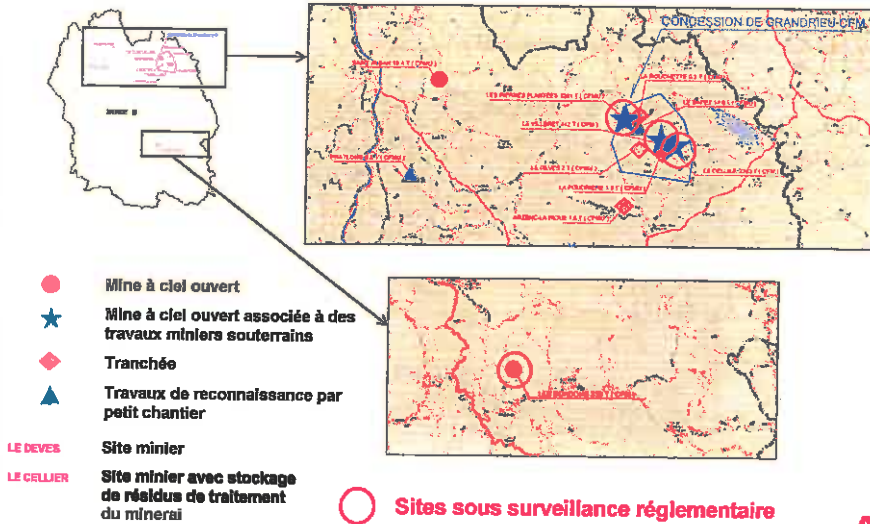
CONTRÔLE du milieu aquatique

- pH
- Conductivité
- Turbidité
- DissO₂

CONTRÔLE des EAUX SOUTERRAINES

Sites miniers uranifères de la Lozère

Localisation des sites sous surveillance réglementaire



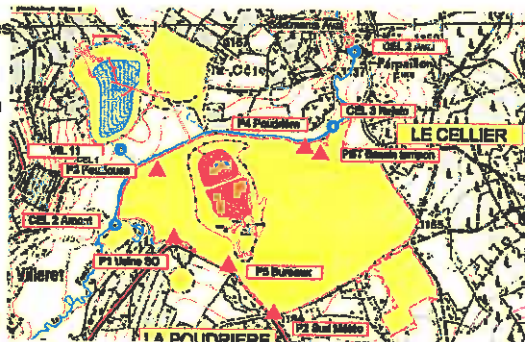
CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.5



Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du CELLIER – Commune de St-Jean-la-Fouillouse

- ▶ **Exploitation : 1956 – 1991**
- ▶ **Foncier : propriétaire de la totalité des parcelles**
- ▶ **Surveillance : AREVA (sous traitée à MICA Environnement)**
- ▶ **Nature des travaux :**
 - Travaux miniers souterrains
 - 1 Mine à ciel ouvert
 - Usine de traitement du minerai
 - Lixiviation en tas
 - Stockage de résidus de traitement
- ▶ **Périmètre de sécurité : autour de l'ensemble du site (ICPE)**



CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.6



Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du CELLIER – Commune de St-Jean-la-Fouillouse

- ▶ Le site en exploitation dans les années 80 :



CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.7



Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du CELLIER – Commune de St-Jean-la-Fouillouse

- ▶ Le site réaménagé :



Fin du réaménagement en 1991



Vue de la mine à ciel ouvert / stockage en 2010

CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.8



Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du CELLIER – Commune de St-Jean-la-Fouillouse

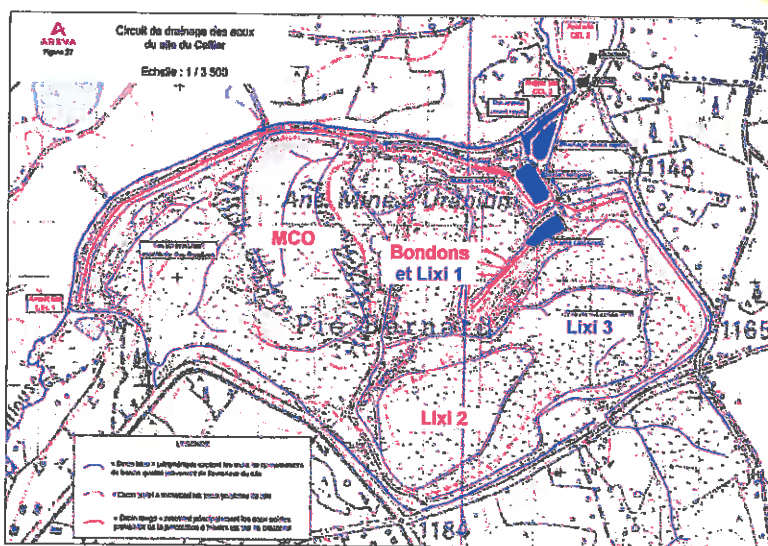
► Le traitement des eaux : circuit sélectif de collecte des eaux

- **Eaux de ruissellement extérieures au site:** drain périphérique (drain « bleu ») → limiter les entrées d'eau sur le site
- **Eaux de ruissellement sur le site (drain « violet »)** → pistes drainantes et fossés de collecte et rejet direct dans le milieu naturel
- **Eaux de percolation à travers les produits stockés (résidus et lixiviation) (drain « rouge »)** → eaux acides chargées en sulfates, uranium et radium traitées au fil de l'eau dans les deux système de traitement passif au calcaire

- ▶ un dispositif d'écoulement gravitaire sans pompes de relevage
- ▶ un dispositif évolutif en fonction de l'amélioration de la qualité des eaux
- ▶ un dispositif n'utilisant quasiment plus de produits chimiques

Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du CELLIER – Commune de St-Jean-la-Fouillouse



Gestion des eaux du site du Cellier (2012)

Collecte sélective des eaux par drains et basée sur leur origine et acidités (pH)

Origine des eaux	Drain n° CEL ..	pH en 2000	pH en 2012	Rejet direct	Traité drains calcaire	Tampon calcaire	Ajust. soude
Lixi 1	35	3.92	4,21	2 208 m ³			
Lixi 2	28 - 29 - 30 32 - 33 - 41 42 - 49	3.18	3,31	9 215 m ³	32 554 m ³		
Lixi 3	15 - 25	4.61	4,96	6 008 m ³			
Lixi Bondons	31	2.93	2.82		5 360 m ³		1 990 m ³
Autres							
Ruissell.				89 691 m ³			
MCO	Nappe superfic. et souterraines 23	4.80	5.33			54 145 m ³	
	Stockage MCO 24	5.75	5.57	44 750 m ³			

CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.11



Le traitement des eaux

► Un système qui a évolué au fil du temps

- 1990: reconfiguration de la station existante (chaux, BaCl₂)
- 1994: création d'une installation de rectification du pH à la soude
- 1999: arrêt du traitement à la chaux → toutes les eaux sont traitées à la soude
- 2006: installation du traitement passif par drain calcaire
- 2008: nouveau dispositif de traitement passif (bassin tampon) pour les venues d'eaux souterraines
- 2006 à 2012: diminution progressive d'utilisation de soude pour rectification du pH

CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.12



Principe du traitement des eaux

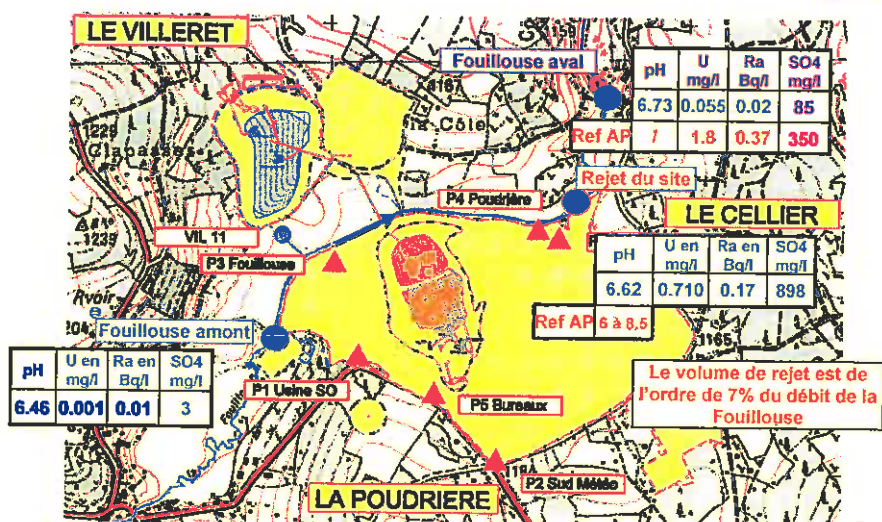
Remontée du pH par circulation des eaux au travers de calcaires et ajustement (si nécessaire) à la soude



CSS - Sites miniers uranifères - Lozère - CA, St Jean la Fouillouse - 27/09/2013 - p.13



Bilan du rejet des eaux du Cellier et impact sur le ruisseau La Fouillouse



CSS - Sites miniers uranifères - Lozère - CA, St Jean la Fouillouse - 27/09/2013 - p.14



Surveillance de l'eau et du milieu aquatique: Autres éléments

- ▶ **Contrôle des piézomètres sur site**
 - 3 piézomètres extérieur site (U < 0.001 mg/l, ph: 5,4 à 5,6, SO4 < 3 mg/l)
 - 4 piézomètre en périphérie MCO
 - 4 piézomètres dans stockage
 - 1 piézomètre de contrôle de drainage: absence de relation hydraulique du Cellier vers Le Villeret

- ▶ **Contrôle des sources dans l'environnement**
 - 7 sources (U < 0.012 mg/l, ph: 5,5 à 6,1, SO4 < 75 mg/l)
 - 4 piézomètre en périphérie MCO
 - 4 piézomètres dans stockage

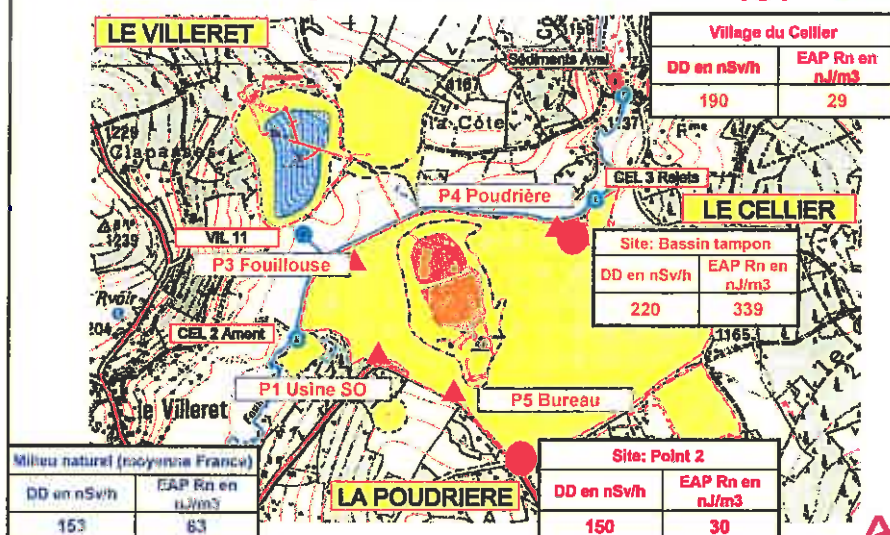
- ▶ **Contrôle des métaux lourds sur le rejet**
 - Concentrations souvent inférieures aux limites de détection (respect de l'AP)

- ▶ **Contrôle des poissons, sédiments et végétaux aquatiques dans la Fouillouse**
 - Pas de marquage dans les poissons (résultats intégrés dans le calcul de la DEAA)
 - Marquage modéré dans les sédiments (< 1000 Bq/kg en Uranium) et les végétaux aquatiques

CSS- Sites miniers uranifères - Lozère - CA, St Jean la Fouillouse - 27/09/2013 - p.15



Surveillance de la qualité de l'air par dosimètres de site (●)



CSS- Sites miniers uranifères - Lozère - CA, St Jean la Fouillouse - 27/09/2013 - p.16



Le Cellier: Travaux réalisés en 2012



Étanchéification bassin soude en 2012



Installation lavage des drains calcaires en 2012



NOUVELLE CUVÉ SOUDE De 5000 l



CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 - p.17



Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du VILLERET – Commune de St-Jean-la-Fouillouse

- ▶ Exploitation : 1962 – 1986
- ▶ Foncier : Propriété AREVA (1 parcelle privée)
- ▶ Surveillance : AREVA (soustraite à MICA Environnement)
- ▶ Nature des travaux :
 - Travaux miniers souterrains
 - 1 Mine à ciel ouvert
- ▶ Utilisation actuelle : Projet d'aménagement de pêche par une association
- ▶ Pas de traitement des eaux



Vue aérienne du site en 1986 : MCO en cours de remplissage

CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 - p.18

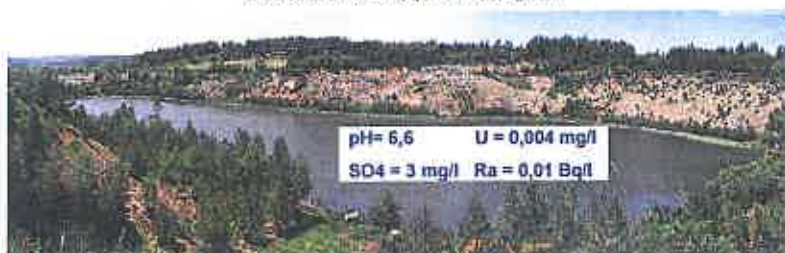


Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du VILLERET – Commune de St-Jean-la-Fouillouse



Le site du Villeret en 1992, après le réaménagement

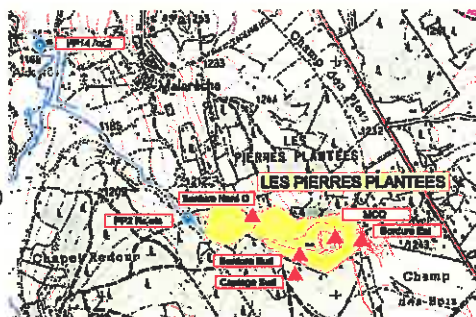


La mine à ciel ouvert en 2010

Sites miniers uranifères de la Lozère

Site des PIERRES PLANTEES – Commune de Grandrieu

- ▶ **Exploitation : 1961 – 1988**
- ▶ **Foncier : propriétaire de la totalité des parcelles**
- ▶ **Surveillance : AREVA (soustraite à MICA Environnement)**
- ▶ **Nature des travaux :**
 - Travaux miniers souterrains (1974 à 1987)
 - 1 Mine à ciel ouvert (1961 à 1965)
- ▶ **Utilisation actuelle : /**
- ▶ **Pas de traitement des eaux**



Bilan environnemental des sites miniers uranifères de la Lozère

Site des PIERRES PLANTEES – Commune de Grandrieu



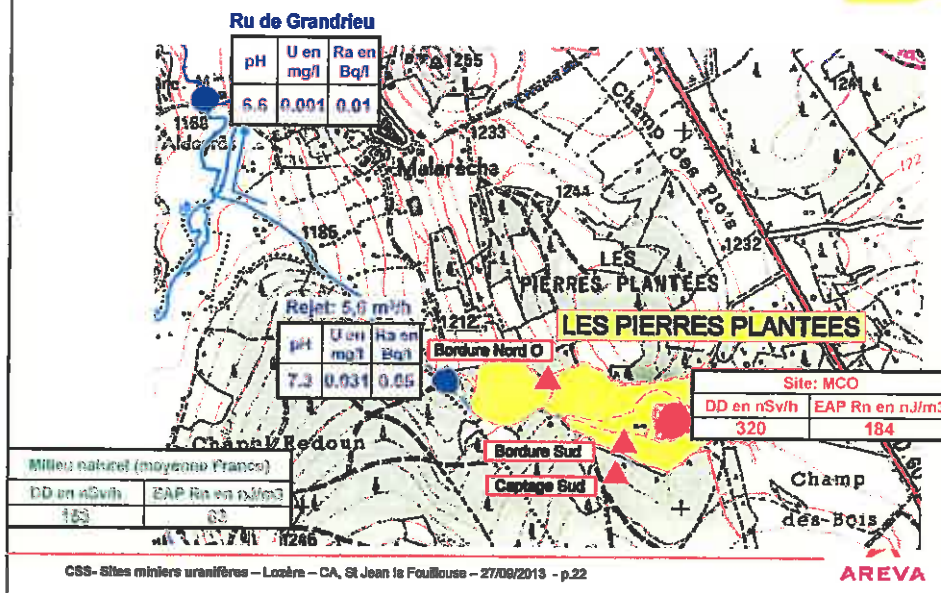
Vue aérienne du site en fin d'exploitation (1988)



Vue aérienne du site après le réaménagement (juin 1991)

Sites miniers uranifères de la Lozère

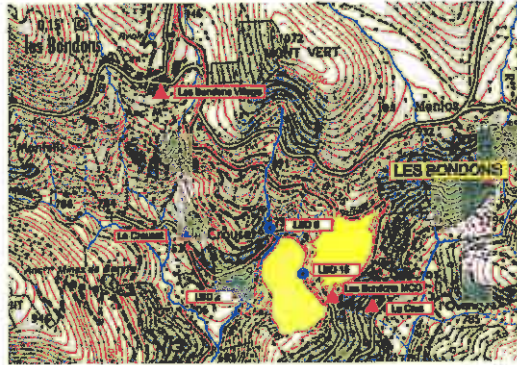
Site des PIERRES PLANTEES – Points de surveillance eau et air



Bilan environnemental des sites miniers uranifères de la Lozère

Site des BONDONS – Commune des Bondons

- ▶ **Exploitation : 1987 - 1989**
- ▶ **Foncier : Partiellement propriétaire**
- ▶ **Surveillance : AREVA (sous traité à MICA Environnement)**
- ▶ **Nature des travaux :**
 - 1 mine à ciel ouvert
 - 1 galerie de recherche de 150 m exploitée en 1979 (disparue lors de l'exploitation de la MCO)
- ▶ **Utilisation actuelle : /**
- ▶ **Pas de traitement des eaux**



CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.23



Bilan environnemental des sites miniers uranifères de la Lozère

Site des BONDONS – Commune des Bondons



La mine à ciel ouvert principale, au début de l'exploitation en 1987



Basins de
décantation /
station de
traitement des eaux

Fin d'exploitation en 1989

CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 – p.24



Bilan environnemental des sites miniers uranifères de la Lozère

Site des BONDONS – Commune des Bondons



Le site à la fin du réaménagement en 1990

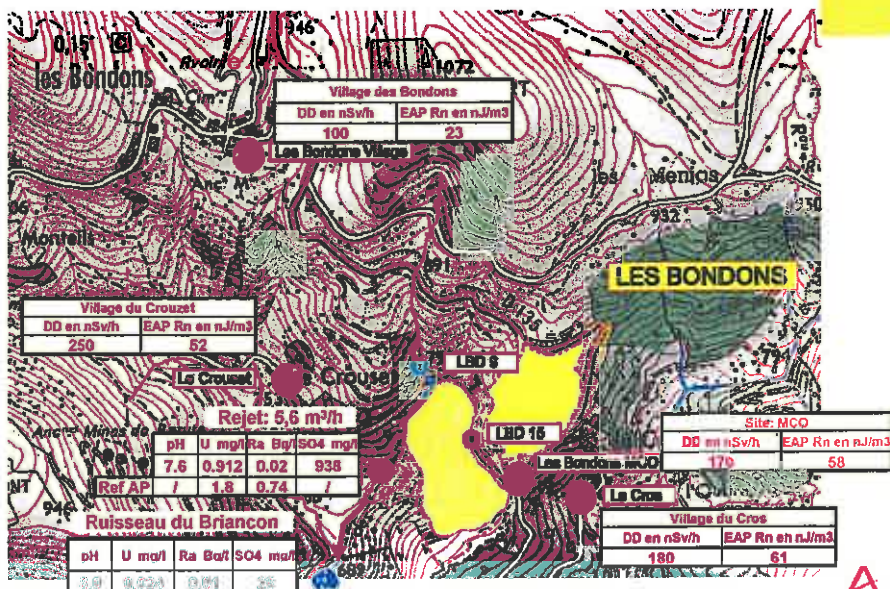
Bilan environnemental des sites miniers uranifères de la Lozère

Site des BONDONS – Commune des Bondons



Vue actuelle du site (hiver 2010)

Site des Bondons: Réseau de surveillance



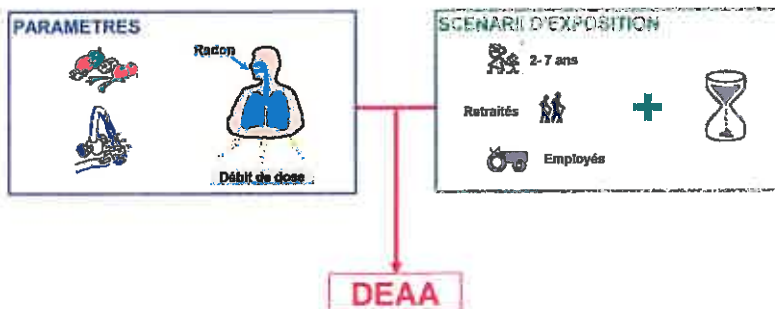
CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 - p.27



Sites miniers uranifères de la Lozère

Surveillance – Résultats DEAA

► DEAA : Dose Efficace Annuelle Ajoutée



» Limite réglementaire DEAA < 1 mSv/an ajoutée au milieu naturel

CSS- Sites miniers uranifères – Lozère – CA, St Jean la Fouillouse – 27/09/2013 - p.28



Sites miniers uranifères de la Lozère

Surveillance – Résultats DEAA 2012

- ▶ Limite réglementaire DEAA < 1 mSv/an
- ▶ Résultats pour l'année 2012 :

Enfants (2-7 ans) vivant dans l'environnement proche des sites,
880 h à l'extérieur et 880 h à l'intérieur des habitations

DEAA (mSv/an)	Cellier Village	Bondons Village	Cros Village	Crouzet Village
AIR	0,04	0,00	0,02	0,08
CA	0,03	0,02	0,02	0,02
DTI	0,03	0,03	0,03	0,03
DEAA Totale	0,11	0,05	0,07	0,13

Adultes de plus de 60 ans, vivant dans l'environnement proche des sites,
1380 h à l'extérieur et 7300 h à l'intérieur des habitations

DEAA (mSv/an)	Le Cellier Village	Bondons Village	Cros Village	Crouzet Village
AIR	0,08	0,00	0,04	0,13
CA	0,01	0,01	0,01	0,01
DTI	0,02	0,04	0,04	0,04
DEAA Totale	0,09	0,05	0,09	0,18

Adultes pouvant séjourner épisodiquement sur le site (400 heures)

	Le Cellier P2	Le Cellier Bâtiment	Bondons MCO	Pierres Plantées MCO
DEAA (mSv/an)	0,00	0,16	0,01	0,12

Sites miniers de Lozère

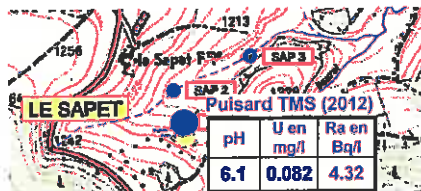
▶ Autres contrôles 2012 non réglementaires

- ▶ LE SAPET (validation des résultats obtenus sur les eaux du réservoir minier)
- ▶ ST ALBAN (validation des résultats obtenus sur les poissons du plan d'eau)

Sites miniers uranifères de la Lozère

Site du SAPET – Commune de Grandrieu

- ▶ **Exploitation : 1979**
- ▶ **Foncier : PRIVES**
- ▶ **Surveillance : NON**
- ▶ **Nature des travaux : Travaux de reconnaissance par petit chantier**
 - 1 puits et 1 cheminée
 - 2 niveaux de galerie (N-20 et N-40)
 - Exploitation par tranches vides boisées et partiellement remblayées
- ▶ **Utilisation actuelle : prairies**
- ▶ **Pas de traitement des eaux**



Vue du site en 2010

Qualité très fluctuante d'une année sur l'autre



Sites miniers uranifères de la Lozère

Site de SAINT-ALBAN – Commune de St-Alban-sur-Limagnole

- ▶ **Exploitation : 1977**
- ▶ **Foncier : PRIVES**
- ▶ **Surveillance : NON**
- ▶ **Nature des travaux : Mine à ciel ouvert**
- ▶ **Utilisation actuelle : plan d'eau utilisé pour la pêche par la commune**
- ▶ **Pas de traitement des eaux (vidange annuelle du plan d'eau)**



Vue du site en octobre 2010



à min avec Fédération de pêche et pour être ARS