

## PRÉFET DE LA CREUSE

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
d'Aquitaine – Limousin – Poitou-Charentes  
Site de Limoges

Limoges, le **19 SEP. 2016**

Service de l'Environnement Industriel,  
Département Énergie, Sol, Sous-sol  
Division Mines et Après-mines Uranium

Le directeur

Nos réf. : CMC0078DEP  
S:\PRP\_DMAMU\00\_Organisation\_DMAMU\01\_Chrono-DMAMU\2016-  
CMC\Depart\pprct2016\_cmc0078DEP-GP-Rapport-VI-LaRibiere.odt

à

Monsieur le Préfet de la Creuse

### RAPPORT

suite à la visite d'inspection des installations classées sur le site minier de La Ribière

Visite d'inspection :	Site : Ancien site minier La Ribière      Commune : Domeyrot (23) Date de la visite : 30 juin 2016 Régime : autorisation <input type="checkbox"/> prioritaire <input type="checkbox"/> à enjeux <input checked="" type="checkbox"/> autre
-----------------------	--

Exploitant/ responsable du site :	Société des mines de Jouac représentée par AREVA Après-mines (désignée AREVA dans le présent rapport)
---	---

Documents référentiels :	<ul style="list-style-type: none"><li>- déclaration d'arrêt définitif des travaux miniers (juillet 1996)</li><li>- arrêté préfectoral n°2004-0458 du 6/07/2004 précisant les conditions de suivi radiologique du site</li><li>- courrier SMJ du 16/01/2007 à la préfecture de la Creuse déclarant le classement des stockages de résidus de traitement sous la rubrique n°1735 suite à la modification de la nomenclature des ICPE</li><li>- arrêté préfectoral n°2010-342-05 du 8/12/2010 prescrivant une étude hydrogéologique et un renforcement de la surveillance du site</li></ul>
--------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- courrier AREVA Mines du 6/08/2012 récapitulatif des travaux de réfection des clôtures</li> <li>- études hydrogéologiques d'avril 2010 et de juillet 2011, compléments du 21/02/2013</li> <li>- étude d'impact environnemental de décembre 2011 et compléments du 9/01/2015</li> <li>- rapport DREAL du 14 mai 2013 portant analyse de l'étude hydrogéologique et proposition de modification de la surveillance de la qualité des eaux</li> <li>- arrêté préfectoral n°2013-205-02 du 24/07/2013 prescrivant une surveillance de la qualité des eaux et des sédiments</li> </ul>
--	---

## **I – Thèmes de la visite et installations classées contrôlées**

L'ancien site minier de La Ribière est sous police des mines et réglementé au titre du code minier par un arrêté préfectoral du 8/07/1997 (1<sup>er</sup> donné acte) donnant acte de la déclaration d'arrêt définitif des travaux miniers.

En outre, les deux stockages de résidus de traitement de minerai uranifères relèvent de la réglementation des installations classées sous la rubrique n°1735 de la nomenclature des installations classées et sont autorisés par arrêté préfectoral du 6/07/2004 modifié par les arrêtés préfectoraux du 8/12/2010 et du 24/07/2013.

Le but de l'inspection est de vérifier les dispositions prises par l'exploitant pour se conformer à la réglementation qui lui est applicable, incluant les nouvelles dispositions de l'arrêté ministériel du 23 juin 2015 applicables à compter du 1<sup>er</sup> février 2016. Les thèmes de la visite d'inspection ont porté sur la situation réglementaire au regard des installations classées, les résultats d'autosurveillance et de suivi environnemental.

## **II – Présentation des travaux de réaménagement du site minier (référence DADT)**

Le gisement a été exploité dans une mine à ciel ouvert située à flanc de coteau, sur le versant sud d'un petit thalweg orienté d'Ouest en Est vers le ruisseau le Verraux. Avant exploitation, les eaux y étaient naturellement collectées avant d'aboutir dans le Verraux par l'intermédiaire d'une zone humide.

Les travaux de réaménagement du site minier se sont déroulés d'avril 1991 à mars 1992. Toutes les installations de surface ont été démantelées et enlevées. La mine à ciel ouvert (MCO) a été remblayée avec des résidus de traitement du minerai traité sur le site par lixiviation en tas : 192 000 tonnes ont été stockées dans la MCO et 5 000 tonnes dans les anciennes stalles de lixiviation. Ils ont été recouverts d'une couche de 1 à 3 mètres de stériles provenant de la verse à stériles du site et d'une couverture de terre végétale de 30 cm.

La zone d'exploitation a été remodelée en recréant un thalweg avec des pentes inférieures à 17 % pour minimiser le risque d'érosion. La partie aval de la zone d'exploitation (carrière « pilote » et bassins de décantation) a été remise en forme en atténuant les escarpements par apport de matériaux stériles. Deux drains enterrés ont été constitués pour récupérer les eaux d'infiltration en provenance de la MCO, en suivant les zones basses constituées par les anciens fossés et les anciens bassins de décantation situés dans l'axe du vallon initial. Les eaux aboutissent dans une zone drainante (zone humide) avec un exutoire canalisé vers le ruisseau « le Verraux ».

### III – Relevé des observations lors de la visite d’inspection du 30 juin 2016

#### *Clôtures*

Suite à la demande DREAL de clôturer le périmètre des parcelles du site minier soumises à servitudes, des travaux de pose de clôture grillagée ont été réalisés en 2012 autour des 2 stockages de résidus de traitement. Un plan cadastral localisant le périmètre du site minier clôturé a été transmis au titre du code minier (lettre AREVA du 6/08/2012). Le contrôle DREAL du 16 avril 2015 a permis de vérifier l’intégralité de la clôture sur le pourtour du périmètre. Un contrôle de l’état des clôtures a été effectué par sondages lors de l’inspection du 30 juin 2016 et n’a révélé aucune anomalie.

L’accès aux installations de stockage de résidus de traitement est interdit aux personnes non autorisées par des portails fermés à clef. Un panneau de prévention de danger rappelle cette interdiction.



Portail d’accès au stockage de résidus de traitement dans la MCO



Portail d’accès au stockage de résidus de traitement dans les stalles de lixiviation

Les stockages de résidus de traitement ou l’établissement doivent être clôturés au titre de la législation des installations classées (article 10 de l’arrêté ministériel du 23/06/2015 applicable à compter du 1<sup>er</sup> août 2017). Il est demandé à AREVA de fournir un plan définissant l’emprise des installations de stockage de résidus de traitement ou de l’établissement nécessitant d’être clôturé au titre de la législation des installations classées.

#### *Entretien et contrôles visuels*

Les travaux de réaménagement du site ont conduit à une bonne végétalisation sur l’ensemble du site. AREVA indique procéder à un débroussaillage annuel de la couverture des stockages de résidus de traitement ainsi que des abords des points de prélèvement et des clôtures. Lors de cet entretien, il est opéré un contrôle visuel de l’état de la couverture des stockages. AREVA mentionne avoir effectué un entretien des stockages et des clôtures en avril 2015 suivi d’un second entretien en octobre 2015 pour permettre l’accès aux points de prélèvements. AREVA indique ne pas avoir constaté d’anomalie sur le terrain.



Stockage de résidus de traitement dans la MCO



Stockage de résidus de traitement dans les stalles de lixiviation

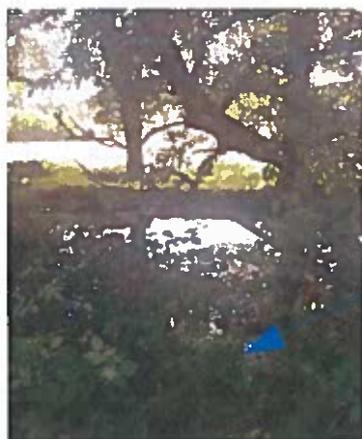
Il est demandé à AREVA de formaliser les consignes d'exploitation sur les vérifications à effectuer et de définir les situations de dysfonctionnement ou d'anomalies (vol de clôtures, désordre minier...), ainsi que les mesures prises en cas d'anomalie constatée (article 7 de l'arrêté du 23/06/2015). Les consignes d'exploitation seront transmises à l'inspection des installations classées.

#### *Réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface et sédiments*

Le site de la Ribière se situe dans le bassin versant du ruisseau le Verraux, affluent de la petite Creuse, elle-même affluent principal de la Creuse. L'écoulement des eaux de surface du site minier s'effectue vers le ruisseau le Verraux à l'Est.

Pour ce qui concerne la zone de stockage de résidus de traitement de la MCO, les eaux météoriques de ruissellement et d'infiltration ont tendance à s'accumuler dans la zone drainante (zone humide) en partie basse du site au Nord-Est de la verse à stériles avant de rejoindre le ruisseau le Verraux. Les drains enterrés de collecte de ces eaux et point de surverse n'ont pu être localisés sur le terrain. Il convient de vérifier que les eaux de résurgence sont bien collectées par le système de drainage mis en place pour le contrôle de la qualité et de la circulation des eaux. Il est demandé à AREVA d'effectuer des recherches pour localiser ces drains et de fournir un descriptif de l'état de fonctionnement actuel du système de drainage au regard du plan topographique déposé dans le DADT (figure 8).

Les eaux de surverse de la zone humide sont canalisées vers le ruisseau le Verraux, via une buse franchissant le chemin situé entre le ruisseau le Verraux et la partie clôturée du site minier. Lors de l'inspection, il a été constaté la présence d'eau dans la zone drainante formant une zone humide et un faible écoulement des eaux à l'exutoire de cette canalisation.



Exutoire de la canalisation en sortie de la zone humide



Pour ce qui concerne la zone de stockage des résidus de traitement des stalles de lixiviation, les eaux météoriques s'écoulent vers le Verraux en amont de l'exutoire de la canalisation susvisée. Lors de l'inspection, il n'a pas été observé d'écoulement d'eaux météoriques sur cette zone.



L'arrêté préfectoral du 24/07/2013 impose une surveillance des eaux de surface tous les 3 mois, dans le ruisseau le Verraux en amont (VER A) et en aval (VER B) et dans la zone humide en point bas du site (RIB ZH1) sur les paramètres : pH, conductivité, sulfates, Uranium 238 soluble et insoluble, Radium 226 soluble et insoluble, Plomb 210 soluble et insoluble. Une surveillance trimestrielle est également imposée sur les sédiments sur les paramètres : uranium 238 et 235, radium 226, plomb 210 et thorium 230.



Point de prélèvement RIB ZH1 dans la zone humide en partie basse du site



Point de prélèvement VER A dans le ruisseau Le Verraux en amont du site, au pont sur la route départementale D81A1

Le point de prélèvement (RIB ZH1) se situe dans la zone humide du site, dans un fossé recevant l'écoulement principal. Il est à noter que la surveillance au point RIB ZH2 (prélèvement mobile entre ce fossé et la clôture) a été arrêtée fin juin 2013, compte-tenu de la surface réduite de la zone humide et du fait que cette partie est souvent asséchée. L'arrêt de la surveillance au point RIB ZH2 a été actée par arrêté préfectoral du 24/07/2013.

Il n'a pas été possible d'accéder au point de prélèvement VER B en aval du site, à 300 mètres en aval de l'habitation du Moulin de la Ribière (champs clôturé et zone marécageuse).

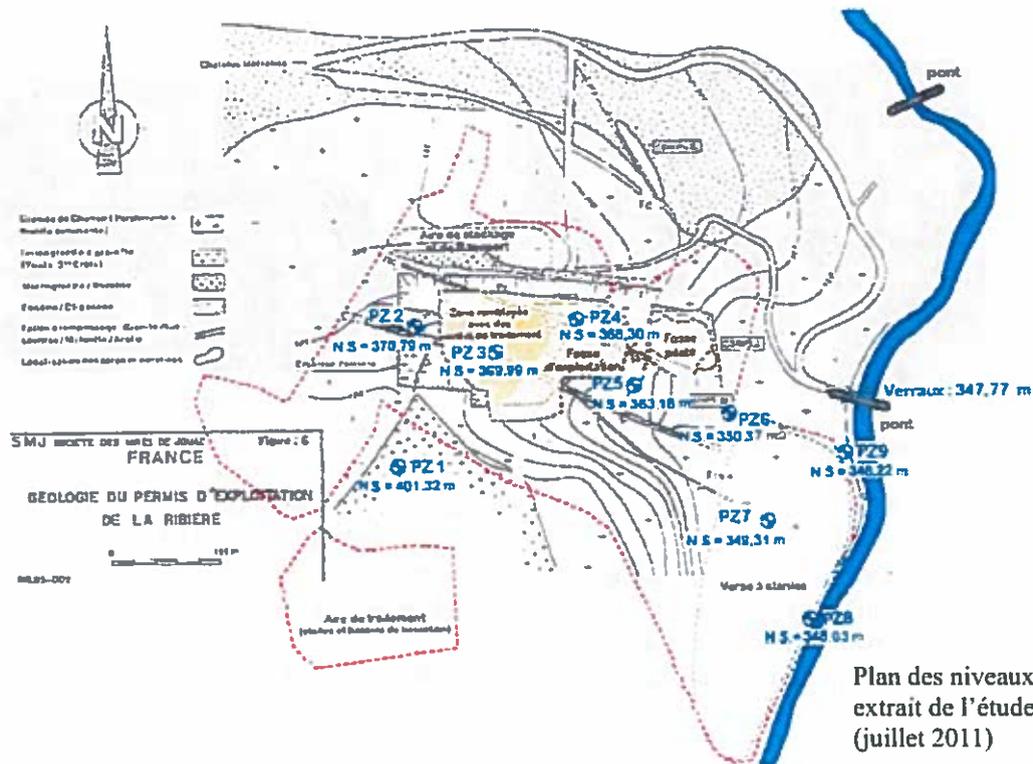
#### *Réseau de surveillance des eaux souterraines*

L'arrêté préfectoral du 24/07/2013 impose une surveillance des eaux souterraines qui comporte :

- un relevé tous les 3 mois du niveau piézométrique sur les 9 piézomètres PZ1 à PZ9 ;
- une analyse tous les 3 mois des paramètres (pH, conductivité, sulfates, uranium 238 soluble et insoluble, radium 226 soluble et insoluble, plomb 210 soluble et insoluble) sur les 4 piézomètres PZ1, PZ3, PZ5 et PZ9 ;
- une analyse annuelle en radon 222 sur les 4 piézomètres PZ1, PZ3, PZ5 et PZ9.

Comme l'indique l'étude hydrogéologique (2011), les eaux souterraines constituent une nappe discontinue avec des circulations en faveur des fracturations granitiques et des différences de perméabilité des sols.

Le piézomètre PZ1 (référence amont) est situé en amont de la fosse d'exploitation en dehors de toute influence de l'activité minière. Les piézomètres PZ2, PZ3, PZ4, PZ5, PZ6 et PZ9 sont implantés dans l'axe de fracturation principal et placés les uns en aval des autres d'Est en Ouest. Le piézomètre PZ3 est implanté au droit du stockage des résidus de traitement. Les piézomètres PZ7 et PZ8 sont implantés au droit de la verse à stériles. Le piézomètre PZ9 est implanté en limite de propriété, entre la zone humide et le ruisseau le Verraux.



Les piézomètres suivants ont été localisés lors de l'inspection :



PZ1 : référence en amont du site



PZ2 : en amont de l'ancienne fosse d'exploitation, dans la zone fracturée



PZ3 : au droit du stockage de résidus de traitement dans la MCO



PZ7 : partie Nord de la verse à stériles



PZ8 : à l'Est de la partie Nord de la verse à stériles



PZ9 : à l'Est de la partie Sud de la verse à stériles, au droit de la zone humide en bordure du Verraux

### *Réseau de surveillance radiologique de l'exposition des populations*

En application de l'arrêté préfectoral du 7/07/2004, le calcul de la dose efficace annuelle ajoutée (DEAA) doit être réalisé sur la base d'un scénario réaliste d'exposition des personnes décrivant le ou les groupes de référence et les voies d'atteinte à considérer. AREVA a transmis le 21/09/2004 le scénario d'évaluation de la DEAA dans l'environnement proche du site de la Ribière. Le groupe de population potentiellement le plus exposé a été identifié au Moulin de la Ribière, situé à 200 mètres au Nord-Est du site. Des mesures dans l'environnement (vecteur air) sont effectuées pour ce groupe de population de référence (Moulin de la Ribière) et pour la station prise comme référence milieu naturel (village de Riberolle).

L'emplacement de l'appareil de mesure (pour les prélèvements sur le vecteur air) et l'emplacement de la maison d'habitation et de son potager (pour les prélèvements d'eau de consommation et de la chaîne alimentaire) au Moulin de la Ribière ont été repérés.



Dosimètre et mesure  
débit de dose (Moulin  
de la Ribière)

Il n'a pas été observé de nouvelles constructions aux abords du site qui auraient conduit à revoir le scénario initial ayant déterminé les groupes de population de référence.

### *Mesures radiologiques de surface*

Un plan compteur a été réalisé initialement à l'exploitation du gisement révélant des niveaux de 150 à plus de 1000 chocs/seconde (annexe au dossier d'arrêt définitif des travaux). Il n'a pas été produit de plan compteur à l'issue des travaux de réaménagement du site minier. Il sera demandé à AREVA d'établir et de transmettre à la DREAL un plan compteur à maille 5 mètres X 5 mètres.

Lors de l'inspection, des mesures ponctuelles ont été réalisées à l'aide d'une sonde SPP2 en chocs/seconde. Les résultats sont les suivants :

- au niveau du chemin d'accès à l'aire de lixiviation : 500 à 600 chocs/seconde
- stockage de résidus de traitement dans la fosse : 250 à 300 chocs/seconde
- stockage de résidus de traitement de l'aire de lixiviation : 150 à 200 chocs/seconde

Ces résultats sont de l'ordre de 1 à 2 fois le bruit de fond naturel local (150 chocs/seconde) au-dessus des stockages de résidus.

### *Couverture des stockages de résidus de traitement*

Afin de vérifier l'efficacité de la couverture des stockages de résidus de traitement, il sera demandé à AREVA de transmettre les résultats du test d'efficacité de la couverture par des mesures d'exhalaison radon réalisé dans le cadre du PNGMDR.

### *Réserves et matières consommables*

L'arrêté ministériel du 23 juin 2015 impose en son article 8 de disposer de réserves suffisantes de stockages de produits ou matières consommables sur le site pour assurer la protection de l'environnement. Cette prescription est sans objet pour les stockages de résidus de traitement enterrés.

### *Inventaires des substances et déchets radioactifs*

Un inventaire des matières et déchets radioactifs présents sur le site doit être transmis tous les ans à l'ANDRA en application de l'article R.542-67 du code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 23 juin 2015 impose en son article 34 de tenir à disposition de l'inspection des installations classées, un inventaire des substances et déchets radioactifs présents dans l'établissement, arrêté au 31 décembre de l'année écoulée comportant :

- les quantités et nature des effluents et déchets radioactifs, produits dans les installations et leur devenir,
- les résultats des contrôles réalisés avant rejets d'effluents ou élimination de déchets radioactifs,
- l'inventaire des effluents et déchets radioactifs éliminés, prévu par l'article R.1333-12 du code de la santé publique.

Il est demandé à AREVA d'établir ce document pour l'année 2016 et de transmettre copie de la déclaration effectuée à ANDRA pour l'année 2015.

### *Gardiennage*

L'arrêté du 23 juin 2015 impose en son article 10 (applicable à compter du 1<sup>er</sup> août 2017) un gardiennage de l'établissement ou des installations en précisant que des dispositifs alternatifs peuvent être mis en œuvre sous réserve qu'ils soient définis par l'arrêté préfectoral d'autorisation. En l'absence de gardiennage, il est demandé à AREVA de fournir des éléments justificatifs sur les dispositifs alternatifs mis en œuvre.

### *Nature et volume des installations classées*

AREVA a déclaré qu'il n'y a pas de modification des deux stockages de résidus de traitement depuis leur réaménagement final. Le classement sous la rubrique n°1735 reste inchangé.

## **IV – Résultats de l'autosurveillance**

### *Contrôle de la qualité des eaux rejetées*

Les résultats des analyses des eaux prélevées dans la zone humide (points RIB ZH1 et RIB ZH2) avant rejet dans le Verraux depuis 2011 sont synthétisés ci-dessous :

Résultats (moyenne annuelle)	pH	Conductivité (µS/cm)	U238 soluble (µg/l)	U238 insoluble (µg/l)	Ra 226 soluble (Bq/l)	RA 226 insoluble (Bq/l)	Pb210 total (Bq/l)	Rn 222 dissous (Bq/l)	Sulfates (mg/l)
2011	5,7	798	21,2	35,2	0,30	0,06	<0,31	383	380
2012	5,5	602	22,5	15,8	0,18	0,03	<0,34	<124	265
2013	5,8	579	<10,4	<92,6	0,14	<0,72	<0,36	<76	265
2014	5,8	630	6	49,8	0,18	0,1	<0,43	155	250
2015	5,9	618	23	25,6	0,26	<0,04	<0,30	<5	281

Comme l'indique l'étude hydrogéologique de juillet 2011, les caractéristiques des eaux prélevées dans la zone drainante en point bas du site avant rejet dans le ruisseau le Verraux (marquage radiologique important, pH acide, forte conductivité et teneur élevée en sulfates) correspondent à des eaux ayant percolé sur des résidus de traitement et dans la zone cataclisée.

Les résultats présentent une forte variabilité sur les insolubles (uranium 238 et radium 226). AREVA a indiqué sur les bilans 2013 et 2014 que cela s'expliquait par le mode de prélèvement. En effet, lorsque le niveau d'eau est bas, le prélèvement d'eau contient une plus grande quantité de matières en suspension.

En 2015, la teneur en uranium 238 avant rejet au ruisseau Le Verraux est de l'ordre de 50 µg/l en moyenne annuelle ; celle en radium 226 est de 0,3 Bq/l en moyenne annuelle. Ces teneurs respectent les valeurs limites réglementaires en vigueur applicable aux rejets de sites miniers (décret n°90-222 du 9 mars 1990).

#### *Contrôle de la qualité des eaux du milieu récepteur*

Les résultats des analyses des eaux prélevées en amont et en aval dans le Verraux depuis 2011 sont synthétisés ci-dessous :

Résultats (moyenne annuelle)	Prélevements Ruisseau le Verraux	pH	Conductivité (µS/cm)	U238 soluble (µg/l)	U238 insoluble (µg/l)	Ra 226 soluble (Bq/l)	RA 226 insoluble (Bq/l)	Pb210 total (Bq/l)	Rn 222 dissous (Bq/l)	Sulfates (mg/l)
2011	VER A amont	7,4	148	<2,6	<0,6	<0,02	<0,01	<0,31	<7	9
	VER B aval	7,4	187	<2,1	<0,5	<0,02	0,04	<0,31	<7	12
2012	VER A amont	7,1	141	<2,3	<0,6	0,05	0,02	<0,33	<14	8
	VER B aval	7,1	139	<2,5	<0,8	0,04	0,04	<0,33	<9	9
2013	VER A amont	7,1	156	<0,6	<0,6	<0,04	<0,02	<0,36	<5	7
	VER B aval	7,2	144	<0,6	<0,5	<0,01	<0,02	<0,36	<5	7
2014	VER A amont	7,2	139	<1,6	<0,6	<0,02	<0,01	<0,30	97	8
	VER B aval	7,3	138	<1,6	<0,8	<0,02	<0,02	<0,30	302	6
2015	VER A amont	7,2	171	1	<0,5	<0,01	<0,01	<0,31	<5	12
	VER B aval	7,3	161	3,8	0,6	<0,01	<0,01	<0,32	788	12

Il convient de noter que la localisation des points de prélèvement VER A et VER B a été modifiée en 2010 suite aux conclusions de l'étude hydrogéologique d'avril 2010, afin de tenir compte de l'ensemble des rejets diffus susceptibles de s'écouler plus en amont ou plus en aval dans le ruisseau le Verraux (arrêté préfectoral du 8/10/2010).

Les résultats sont relativement stables d'une année sur l'autre, sauf sur le paramètre radon 222. Les teneurs en radon 222 dissous sont importantes en 2014 et 2015 par rapport aux valeurs de quelques Bq/l dans le milieu naturel (référence : bilan de fonctionnement de la creuse en 2009).

Il sera demandé à l'exploitant d'expliquer la forte variabilité des analyses en radon 222 dissous entre l'amont et l'aval des eaux prélevées dans le Verraux.

Depuis 2011, les teneurs en uranium 238 en aval du site sont légèrement plus élevées que celles mesurées dans des contextes géologiques similaires en Creuse (de l'ordre de 1 µg/l - référence IRSN) et restent du même ordre de grandeur que celles mesurées en amont du site. De même, les teneurs en radium 226 en aval du site sont similaires à celles mesurées dans des contextes géologique similaires en Creuse (de l'ordre de quelques dizaines de mBq/l - référence IRSN) et restent du même ordre de grandeur que celles mesurées en amont du site.

A noter qu'il est observé pour la première fois en 2015 une différence plus marquée entre l'amont et l'aval, sur l'uranium 238 soluble de l'ordre de 3 µg/l. Même si ce marquage n'est pas préoccupant, il implique de surveiller si cette évolution est pérenne. Les résultats d'analyses communiqués pour le premier trimestre 2016, n'ont révélé aucune différence entre l'amont et l'aval sur l'uranium 238 soluble.

Les teneurs en plomb 210 sont faibles, inférieures à la limite de détection.

La conductivité étant faible et les concentrations en sulfates également, on peut déduire de ces résultats une faible incidence du site sur le ruisseau le Verraux.

### Contrôles inopinés

Des contrôles ont été réalisés en 2012 par un laboratoire extérieur à l'initiative de la DREAL aux points de prélèvement RIB ZH1 et VER B. Aucun écart majeur n'a été détecté lors de la comparaison des résultats des mesures et analyses effectués par l'exploitant et celles du laboratoire extérieur retenu par la DREAL (rapport DREAL du 28/11/2012). Il est indiqué que les différences peuvent être imputables aux incertitudes de mesure mais aussi aux méthodes de mesures et prélèvements.

Il sera demandé à AREVA de fournir les résultats d'analyses des eaux et des sédiments avec indication des incertitudes de mesures et des méthodes d'analyses.

### Sédiments

Les résultats des analyses des sédiments sur le site dans la zone humide (moyenne annuelle sur les points RIB ZH1 et RIB ZH2) depuis 2011 sont synthétisés ci-dessous :

Résultats (moyenne annuelle)	Uranium 238 (Bq/kg m.s.)	Uranium 235 (Bq/kg m.s.)	Radium 226 (Bq/kg m.s.)	Plomb 210 (Bq/kg m.s.)	Thorium 230 (Bq/kg m.s.)
2011	5504	247	1360	920	<1438
2012	8055	430	1798	1866	<2111
2013	2745	130	990	1586	<1439
2014	1313	52	1144	1083	<1241
2015	1000	92	694	740	<626

Les résultats diffèrent en fonction de la localisation du point de prélèvement dans la zone humide (RIB ZH1 ou RIB ZH2). Les résultats sont présentés moyennés sur les 2 points de prélèvements jusqu'en 2013. Le marquage radiologique est significatif et présente une forte variabilité selon les années.

Les résultats des analyses des sédiments en amont et aval dans le Verraux depuis 2011 sont synthétisés ci-dessous :

Résultats (moyenne annuelle)	Prélèvement ruisseau Le Verraux	Uranium 238 (Bq/kg m.s.)	Uranium 235 (Bq/kg m.s.)	Radium 226 (Bq/kg m.s.)	Plomb 210 (Bq/kg m.s.)	Thorium 230 (Bq/kg m.s.)
2011	VER A amont	<52,5	1,7	<35	<55	<350
	VER B aval	<57,5	1,8	<35	<55	<375
2012	VER A amont	<63,4	2,5	<33,3	<66,7	<1443,3
	VER B aval	<90,7	3,8	<30	<56,7	<1446,7
2013	VER A amont	<55	2,3	40	<75	<450
	VER B aval	<47,5	1,9	<32,5	<75	<450
2014	VER A amont	<60	1,9	<35	<70	<437,5
	VER B aval	<45	1,2	<27,5	<47,5	<365
2015	VER A amont	<65	2,0	<45	<60	<367,5
	VER B aval	<47,5	1,6	<32,5	<52,5	<373,5

Les sédiments prélevés en aval du site La Ribière au point VER B présentent des activités du même ordre de grandeur que ceux prélevés en amont du site au point VER B. Les résultats sont souvent plus élevés en amont qu'en aval du ruisseau le Verraux sur les paramètres analysés.

La comparaison entre les valeurs mesurées dans le ruisseau et celles plus élevées dans la zone drainante (zone humide) met en évidence l'absence d'effet de migration des sédiments marqués de la zone humide vers le ruisseau le Verraux, ainsi que le rôle de « traitement passif » efficace joué par cette zone drainante.

*Contrôle de la qualité des eaux souterraines et du niveau piézométrique*

Les résultats des analyses des eaux prélevées sur les piézomètres PZ1, PZ3, PZ5 et PZ9 depuis 2011 sont repris ci-dessous :

Piézomètres	Résultats (moyenne annuelle)	pH	Conductivité (µS/cm)	U238 Soluble (µg/l)	U238 insoluble (µg/l)	Ra 226 soluble (Bq/l)	RA 226 insoluble (Bq/l)	Pb210 Total (Bq/l)	Sulfates (mg/l)
RIB PZ1	2011	5,85	232	1,3	0,7	0,05	0,04	2,05	54
	2012	5,6	215	1,5	<8	0,06	0,02	2,45	50
	2013	5,6	197	<2,1	<1,9	0,05	<0,03	1,92	43
	2014	5,6	197	2,8	<0,5	0,06	<0,02	1,87	40
	2015	5,5	190	2	<0,5	0,06	<0,01	1,93	37
RIB PZ3	2011	5,07	2560	860	6,1	1,21	0,11	3,19	1700
	2012	5,9	2280	428,3	249,7	0,99	0,1	<2,39	1367
	2013	6,1	2282	553	80,5	1,11	0,03	2,01	1225
	2014	6,1	2275	452,8	84	1,48	0,04	2,55	1225
	2015	6	2215	541	75	1,85	0,04	2,05	1170
RIB PZ5	2011	6,51	914	15	21,3	0,17	0,18	1,8	400
	2012	6,3	923	12,8	42,2	0,17	0,33	<3,71	422
	2013	6,3	910	16	3,8	0,11	0,03	<1,26	422
	2014	6,3	905	15,5	3	0,14	0,05	<1,26	412
	2015	6,1	928	11,5	2,4	0,15	<0,03	1,78	399
RIB PZ9	2011	6,27	564	8,9	1,1	0,08	0,05	0,76	420
	2012	6,2	556	7,2	<3,5	0,11	0,04	<0,88	215
	2013	6,1	541	<0,9	<3,5	<0,03	<0,02	<0,72	220
	2014	6,1	554	8	<0,5	0,03	<0,02	<0,72	228
	2015	6,1	568	7,2	<0,5	0,06	<0,01	<0,58	236

Les résultats de ces analyses montrent une relative stabilité des paramètres radiologiques et physico-chimique d'une année sur l'autre, et diffèrent peu des résultats intégrés dans l'étude hydrogéologique de juillet 2011.

Au droit du piézomètre PZ1 (référence amont), les teneurs en uranium et radium soluble sont faibles et inférieures à celles du bruit de fond des eaux souterraines en région uranifère (de l'ordre de 12 µg/l pour l'uranium soluble et 0,1 Bq/l pour le radium soluble – référence IRSN « expertise globale du bilan décennal environnemental d'AREVA – DEI/SARG/2007-042»). Le pH et la conductivité correspondent à ceux d'un aquifère cristallin.

Le marquage radiologique des eaux souterraines est le plus élevé au droit du piézomètre PZ3 (eaux au contact des résidus de traitement en fond de MCO). Le pH est acide et la conductivité très élevée.

Le marquage radiologique, l'acidité du pH et la conductivité des eaux souterraines s'atténuent sur les piézomètres PZ5 (à mi-chemin entre le stockage de résidus de traitement et le ruisseau le Verraux) et PZ9 (au droit de la zone humide en bordure du ruisseau le Verraux) qui sont plus éloignés du stockage de résidus de traitement.

Sur le piézomètre PZ9, les eaux prélevées présentent des teneurs en uranium 238 soluble supérieures à celles prélevées au piézomètre PZ1 (référence amont) mais qui restent inférieures à celles du bruit de fond en région uranifère ainsi qu'à la valeur de 30 µg/l recommandée par l'OMS pour la qualité des eaux de boissons. L'activité du radium 226 soluble est faible au regard de celle du bruit de fond en région uranifère.

Le pH et la conductivité sont plus élevés que ceux mesurés en amont du site mais restent en cohérence avec le bruit de fond en région uranifère. La teneur en sulfates est plus élevée que celle mesurée en amont du site. Toutefois, les eaux prélevées au piézomètre PZ9 respectent la valeur limite de qualité des eaux brutes fixée à 250 mg/l (arrêté ministériel du 11 janvier 2007).

La surveillance du niveau piézométrique effectuée depuis 2011 ne révèle pas de fortes variations, excepté saisonnières (effet de la pluviométrie notamment).

#### *Surveillance de l'exposition des personnes*

Conformément à l'arrêté préfectoral du 6/07/2004 (article 2), AREVA a transmis le 21/09/2004 les scénarios d'exposition des groupes de référence séjournant dans l'environnement du site. Les scénarios ont été établis suivant la méthode d'évaluation de l'impact des sites de stockage de résidus de traitement de minerais d'uranium élaboré par IRSN (rapport IRSN/DPRE/SERGD 01-53).

La surveillance de l'exposition des personnes est actuellement établie sur la base d'un scénario générique proposé par AREVA/BU mines dans le cadre de l'application de la directive européenne du 13 mai 1996. Il est demandé à AREVA de transmettre les scénarios actualisés pour l'estimation de la dose efficace annuelle ajoutée (DEAA) au milieu naturel pour les personnes du public dans l'environnement du site minier de la Ribière. Il sera précisé dans les scénarios réactualisés les fréquences des analyses sur la chaîne alimentaire.

Le calcul de la DEAA est effectué à partir des résultats moyens annuels des contrôles radiologiques de l'atmosphère, des résultats des contrôles sur l'eau et de la chaîne alimentaire. Il s'effectue par différence entre les niveaux mesurés dans l'environnement proche du site (station de référence retenue au Moulin de la Ribière) et le niveau naturel régional de référence. Pour le site la Ribière, la référence milieu naturel pour les contrôles radiologiques de l'atmosphère et de l'eau est située au village de Riberolle depuis novembre 2009 pour bénéficier de conditions topographiques comparables (situation en fond de vallée). La référence milieu naturel est située au village de Lussac-les-Eglises dans la Haute-Vienne pour les analyses radiologiques effectuées sur les éléments frais.

Les groupes de population ont été déterminés dans l'environnement proche du site (Moulin de la Ribière) et dans le village de référence milieu naturel (Village de Riberolle). Deux groupes de populations ont été considérés :

- les personnes (adultes de plus de 60 ans) ayant une activité de 1360 heures à l'extérieur et 7300 heures à l'intérieur des maisons ;
- les enfants (entre 2 et 7 ans) ayant une activité de 860 heures à l'extérieur et 6800 heures à l'intérieur des maisons.

Les résultats de l'estimation de la DEAA depuis 2011 sont présentés ci-dessous :

Dose efficace annuelle ajoutée (DEAA)	Groupe 1 (adultes)				Groupe 2 (enfants)			
	Dose efficace annuelle ajoutée "air"	Dose efficace annuelle ajoutée "eau"	Dose efficace annuelle ajoutée "chaîne alimentaire"	DEAA Adulte (mSv)	Dose efficace annuelle ajoutée "air"	Dose efficace annuelle ajoutée "eau"	Dose efficace annuelle ajoutée "chaîne alimentaire"	DEAA Enfant (mSv)
2011	0,614	0,11	0,101	0,83	0,540	0,14	0,013	0,70
2012	0,547	0,12	0,088	0,76	0,484	0,17	0,104	0,76
2013	0,359	0,05	0,131	0,54	0,318	0,05	0,146	0,51
2014	0,486	0,05	0,131	0,67	0,430	0,05	0,146	0,62
2015	/	/	/	/	/	/	/	/

La dose efficace annuelle ajoutée du fait de l'exploitation susceptible d'être reçue par les personnes doit être aussi faible que raisonnablement possible sans jamais conduire à dépasser la valeur limite fixée à l'article R.1338-8 du code de la santé publique (1 mSv par an).

Les résultats de l'estimation des DEAA depuis 2011 sont toujours inférieurs à 1 mSv par an. Il est à noter que les valeurs de DEAA sont assez élevées par rapport à d'autres sites miniers. Cela est dû essentiellement à l'exposition par inhalation du radon représentant environ 70 % de l'exposition en 2015.

Les résultats de l'estimation de la DEAA pour 2015 n'ont pas été transmis à la rédaction du présent rapport. Il est demandé de transmettre les résultats de la DEAA de l'année écoulée avant le 30 juin de l'année suivante.

Par ailleurs, il convient de noter que la DEAA a été calculé en 2014 sur la base de prélèvements végétaux au Moulin de la Ribière réalisés en 2013, de prélèvements végétaux au village de Lussac-les-Eglises (référence milieu naturel) réalisés en 2011 et des prélèvements eaux réalisés en 2013. Il est demandé à AREVA d'expliquer les raisons pour lesquelles le calcul a été basé sur des valeurs 2013 (et non 2014) pour les prélèvements végétaux et eaux au moulin de la Ribière ainsi que des valeurs 2011 pour les prélèvements végétaux pris en référence milieu naturel.

## **V – Évaluation de l'impact sur les écosystèmes dans le milieu récepteur**

L'arrêté préfectoral du 8/10/2010 impose en son article 6 que l'exploitant propose une méthode robuste et reconnue d'évaluation de l'impact environnemental et écologique du site, ainsi que, le cas échéant, le programme de prélèvements et d'analyses nécessaires à sa mise en œuvre. Par courrier du 9/12/2010 AREVA a proposé d'utiliser comme méthode d'évaluation des impacts radiologiques sur les écosystèmes, la méthode « ERICA » avec une mise en œuvre basée sur les résultats de la surveillance environnementale portant sur les eaux et sédiments.

AREVA a remis en décembre 2011, l'évaluation de l'impact sur les écosystèmes s'appuyant sur la méthode ERICA. Par courrier préfectoral du 11 juillet 2013, il lui a été transmis un relevé des insuffisances et des demandes de compléments formulées par l'IRSN et la DREAL pour affiner l'étude. En particulier, il était demandé d'explicitier son choix de procéder à la deuxième étape d'évaluation sans procéder à la première étape de screening et de compléter l'évaluation aux fins de conclusion.

Dans le cadre de la directive cadre sur l'eau, il convient d'estimer la compatibilité d'un rejet au regard de valeurs de qualité environnementale (Predicted No Effect Concentration (PNEC) ou valeurs guides (VGE)) ajoutées dans le milieu récepteur (considéré comme la masse d'eau après la zone de mélange du point de rejet).

Ces valeurs de qualité environnementale ne sont pas encore définies au niveau national pour l'uranium et le radium. En 2014, un rapport de l'IRSN a proposé des valeurs conditionnelles de PNEC pour l'uranium en eau douce, basées sur la caractérisation physico-chimique du milieu récepteur (dureté, concentration en carbonates totaux ( $\text{HCO}_{3\text{tot}}$ ) et teneur en carbone organique dissous (COD)).

Par courrier du 9/01/2015, AREVA considère qu'il n'est pas justifié de poursuivre les investigations. Elle indique que l'étude a conclu qu'il n'y a pas de risque pour les écosystèmes du fait que la concentration en uranium soluble ajoutée est inférieure à la proposition de PNEC en uranium biodisponible en eau douce préconisée par l'IRSN. Elle indique de plus que l'évaluation de l'impact radiologique a conclu à un risque négligeable en prenant en compte des hypothèses conservatrices (calcul effectué sur l'activité totale sans prendre en compte la seule activité ajoutée).

Par ailleurs, la démarche menée par Areva sur l'évaluation des risques pour les écosystèmes a été présentée dans le cadre du PNGMDR 2013-2015. Il en ressort les éléments suivants :

- Si la concentration en uranium soluble ajoutée dans le milieu récepteur (en moyenne annuelle) est inférieure à la proposition de VGE, alors le risque associé au rejet du site pour les écosystèmes aquatiques du cours d'eau récepteur peut être considéré comme négligeable.
- Si elle est supérieure, il n'est pas possible d'écarter un possible risque. Dans ce cas, il est procédé à une seconde étape prenant en compte les spécificités géochimiques du cours d'eau récepteur du site, afin de modéliser, sur cette base, la concentration en uranium soluble maximale permettant de protéger les écosystèmes aquatiques.
- Si la concentration en uranium soluble dans le milieu récepteur reste supérieure à cette valeur, il est alors nécessaire de poursuivre dans une troisième étape, en prenant en compte les écosystèmes réellement présents dans le cours d'eau récepteur et en mettant en œuvre un programme de biosurveillance basé sur des bioindicateurs.

Suivant cette approche qui reste à être validée dans le cadre du PNGMDR, les résultats de l'évaluation conduite pour le site La Ribière en prenant en compte des hypothèses conservatrices (calcul effectué sur l'activité totale sans prendre en compte la seule activité ajoutée) montrent que le risque peut être considéré comme négligeable pour les écosystèmes aquatiques.

Ainsi, il n'apparaît pas nécessaire à ce stade de demander à AREVA de poursuivre des investigations complémentaires tant qu'il n'est pas statué sur les données référentielles. Les conclusions de l'étude ont été présentées par AREVA à la Commission de Suivi des Sites qui s'est tenue en préfecture de la Creuse le 3/12/2015.

Toutefois, il est demandé à AREVA des compléments d'information portant sur la définition de la masse d'eau retenue et le dimensionnement de la zone de mélange pour vérifier la pertinence de la localisation du point de prélèvement environ 300 mètres en aval du rejet dans le ruisseau le Verraux. De même, la surveillance des eaux du milieu récepteur sur les paramètres conditionnant la VGE (dureté, concentration en carbonates totaux et teneur en carbone organique dissous) sera à intégrer dans une prochaine révision de l'arrêté préfectoral du site.

## **V – Conclusion et préconisations à l'issue de la visite d'inspection**

Cette inspection a permis de vérifier que les stockages de résidus de traitement de minerai uranifères relevant de la réglementation des installations classées sous la rubrique n°1735 de la nomenclature des installations classées respectent les conditions fixées par l'arrêté préfectoral du 6/07/2004 modifié par les arrêtés préfectoraux du 8/12/2010 et du 24/07/2013.

Les conditions de stockages de résidus de traitement sont inchangées depuis leur réaménagement final. Les contrôles sur les eaux et les sédiments sont effectués par l'exploitant conformément aux prescriptions réglementaires. Les résultats de l'autosurveillance sur les eaux et sédiments n'ont pas révélé d'évolution majeure par rapport aux années précédentes. L'évaluation de l'impact sur les écosystèmes a conclu à un risque négligeable en des rejets dans le milieu récepteur.

Suite à l'inspection et aux résultats d'autosurveillance, il est demandé à la société mines de Jouac de répondre aux demandes suivantes en respectant les échéances mentionnées dans le tableau ci-dessous :

Mesures à prendre	Echéances
Fournir un plan définissant l'emprise des installations de stockage de résidus de traitement ou de l'établissement nécessitant d'être clôturé	30/09/2016
Formaliser les consignes d'exploitation sur les vérifications à effectuer et définir les situations de dysfonctionnement ou d'anomalies (vol de clôtures, désordre minier...), ainsi que les mesures prises en cas d'anomalie constatée	31/12/2016
Effectuer des recherches pour localiser les drains et fournir un descriptif de l'état de fonctionnement actuel du système de drainage des eaux de ruissellement et d'infiltration au regard du plan topographique déposé dans le DADT (figure 8).	30/06/2017
Etablir et transmettre un plan compteur à maille 5 mètres X 5 mètres	30/06/2017
Transmettre les résultats du test d'efficacité de la couverture par des mesures d'exhalaison radon réalisé dans le cadre du PNGMDR	30/09/2016
Etablir l'inventaire des matières et déchets radioactifs pour l'année 2016	31/03/2017
Transmettre copie de la déclaration effectuée à ANDRA pour l'année 2015	30/09/2016
En l'absence de gardiennage, fournir des éléments justificatifs sur les dispositifs alternatifs mis en œuvre	1/08/2017
Expliquer la forte variabilité des analyses en radon 222 dissous entre l'amont et l'aval des eaux prélevées dans le Verraux	30/09/2016
Fournir les résultats d'analyses sur les eaux et sédiments avec indication des incertitudes de mesures et des méthodes d'analyses (pour toutes transmissions de résultats à compter du)	31/12/2016
Transmettre les scénarios actualisés pour l'estimation de la dose efficace annuelle ajoutée (DEAA) au milieu naturel pour les personnes du public dans l'environnement du site minier de la Ribière	30/09/2016
Transmettre les résultats de la DEAA de l'année 2015	30/09/2016
Expliquer les raisons pour lesquelles les valeurs de prélèvements sur la chaîne alimentaire datent de 2013 pour le calcul de la DEAA de l'année 2014 (avec valeurs de référence milieu naturel datant de 2011 pour les végétaux)	30/09/2016
Fournir des compléments d'information portant sur la définition de la masse d'eau retenue et le dimensionnement de la zone de mélange	31/12/2016

Enfin, il a également été constaté la nécessité d'une « refonte » des arrêtés préfectoraux actuels pris au titre des installations classées afin d'actualiser les prescriptions existantes en prenant en compte les nouvelles dispositions de l'arrêté ministériel du 23 juin 2016. Un projet d'arrêté de prescriptions complémentaires reprenant les demandes susvisées sera prochainement proposé au préfet et fera l'objet d'un autre rapport pour présentation au CODERST.

L'inspectrice des installations classées

Vu et transmis avec avis conforme,  
La Cheffe de la Division ~~Après-mines~~ Uranium,