

# Rapport d'Étape

du Groupe d'Expertise  
Pluraliste sur les sites  
miniers d'uranium  
du Limousin



# Rapport d'Étape

Juin-Décembre 2006

# SOMMAIRE

---

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>1</b>
<b>RESUME – CONCLUSIONS</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Mise en place du GEP</b> .....	<b>9</b>
1.1 Lettre de mission du GEP .....	9
1.2 Composition et champ d’investigation du GEP.....	9
1.3 Pilotage de la tierce expertise .....	10
1.4 Interaction des travaux du GEP avec d’autres exercices .....	10
<b>2. Approche adoptée</b> .....	<b>12</b>
2.1 Grandes lignes du BDE 1994 – 2003 .....	12
2.2 Stratégie adoptée pour l’analyse critique globale du BDE.....	13
2.3 Structuration du travail du GEP.....	15
<b>3. Travaux relatifs au terme source, aux rejets et aux transferts dans le milieu naturel</b> .....	<b>17</b>
3.1 Le site de stockage de résidus de Bellezane.....	17
3.1.1 Le fonctionnement hydraulique du site.....	17
3.1.2 L’efficacité du système de surveillance du site.....	20
3.1.3 L’efficacité de la couverture du stockage de résidus.....	21
3.2 Le bassin versant du Ritord .....	24
3.2.1 Le terme source .....	24
3.2.2 Le traitement des eaux .....	25
3.2.3 Impact sur le Ritord.....	25
3.2.4 Le marquage sédimentaire .....	26
<b>4. Travaux relatifs à l’impact environnemental et sanitaire</b> .....	<b>27</b>
4.1 Impact pour l’environnement.....	27
4.2 Impact pour l’homme.....	28
4.3 Surveillance sanitaire .....	30
<b>5. Travaux relatifs au cadre réglementaire et au long terme</b> .....	<b>32</b>
5.1 Cadrage des missions du GT3 .....	32
5.2 Qualification juridique des matières et des sites.....	34
5.3 Aléas, horizons temporels et dispositifs de surveillance .....	35
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>37</b>
<b>LISTE DES DOCUMENTS PRODUITS PAR LE GEP</b> .....	<b>39</b>
<b>ANNEXE 1 – FIGURES</b> .....	<b>40</b>
<b>ANNEXE 2 – LETTRE DES MINISTRES A MME LA PRESIDENTE</b> .....	<b>45</b>
<b>ANNEXE 3 – COMPOSITION DU GROUPE PLENIER</b> .....	<b>47</b>
<b>ANNEXE 4 – COMPOSITION DES GROUPES DE TRAVAIL</b> .....	<b>48</b>

**RAPPORT D'ETAPE DU GROUPE D'EXPERTISE PLURALISTE**  
**SUR LES SITES MINIERES D'URANIUM DU LIMOUSIN**  
**JUIN – DECEMBRE 2006**  
**RESUME – CONCLUSIONS**

---

**Rappel du contexte**

L'exploitation minière de l'uranium a longtemps occupé en Limousin une place de première importance. Le déclin de cette activité à partir des années 1980 a conduit à la fermeture progressive des sites concernés. Ce processus a nécessité d'engager un intense travail technique et administratif afin de s'assurer d'une remise en état des sites conforme aux objectifs de protection des populations et de l'environnement.

La complexité du processus et la multiplicité des sites concernés ont donné lieu à des analyses divergentes sur les conditions de cette remise en état. Ces divergences, alimentées en particulier par des mesures et études menées à l'initiative d'associations locales ou nationales, ont conduit à des développements judiciaires et médiatiques importants au cours de ces dernières années. C'est dans ce contexte qu'a été décidée la création d'un Groupe d'Expertise Pluraliste (GEP) sur les sites miniers d'uranium du Limousin. Celle-ci a été annoncée le 28 juin 2006, par un communiqué de presse commun des ministres de l'écologie et du développement durable, de l'industrie et de la santé au moment de la mise en place du groupe conformément aux termes de la lettre de mission datée du 9 novembre 2005 adressée à sa présidente.

**Mission du GEP**

Le GEP est chargé de porter un regard critique sur les documents techniques fournis par l'opérateur minier AREVA NC (Cogema) pour les sites de la Haute-Vienne notamment le Bilan Décennal Environnemental (BDE) établi suite à l'arrêté préfectoral du 13 janvier 2004, afin d'éclairer l'administration et l'exploitant sur les options de gestion et de surveillance à long terme des installations.

Pour ce faire, le GEP participe au pilotage de l'analyse critique globale du BDE confiée à l'IRSN. Conformément à l'arrêté préfectoral du 12 décembre 2005, cette « tierce expertise » porte sur les 24 sites miniers identifiés dans le BDE et doit répondre à des questions portant sur la situation de remise en état des sites, les impacts environnementaux et sanitaires, les modalités de surveillance et de réutilisation éventuelle des matériaux issus des exploitations minières.

Au travers de ce pilotage, le GEP prend connaissance du contenu des dossiers fournis par AREVA NC, discute les résultats de l'examen critique effectué par l'IRSN et valide voire oriente les conclusions et recommandations auxquelles cet examen conduit. Dans le prolongement du travail de tierce-expertise, le GEP peut offrir un cadre pour la poursuite de certains travaux complémentaires dont les conclusions pointent la nécessité.

En outre, le GEP doit s'attacher à « formuler des recommandations visant à réduire les impacts des sites miniers sur les populations et l'environnement et à proposer des perspectives de gestion des sites à plus ou moins long terme, notamment par comparaison avec des industries de même nature ou des expériences étrangères ». Ces recommandations s'adressent en premier lieu aux administrations centrales qui ont décidé de la mise en place du groupe mais également aux administrations locales (préfet et DRIRE) en charge du contrôle réglementaire des installations concernées.

Enfin, il « participera à l'information des acteurs locaux et du public ». Le GEP s'attachera en particulier à présenter régulièrement ses travaux à la commission locale d'information et de surveillance en cours de constitution, interlocuteur indispensable dans cette dimension locale de sa mission.

### **Composition du GEP et mode d'approche retenu**

Le GEP est composé de plus de vingt experts d'origines diverses : des institutionnels français et étrangers, des associatifs, des experts indépendants, l'industriel. Les compétences mobilisées par le GEP en sciences de la terre, environnement et radioprotection peuvent être élargies, en fonction des besoins, par la sollicitation d'autres experts au sein de groupes de travail spécialisés approfondissant certains thèmes. Trois groupes de travail co-animés par un expert de l'IRSN et un expert extérieur à cet organisme ont ainsi été créés, traitant respectivement des rejets et des transferts dans l'environnement (GT 1), des impacts environnementaux et sanitaires (GT 2) et du cadre réglementaire et du long terme (GT 3).

Le travail du GEP se situe à deux niveaux. Il accompagne de manière critique l'analyse conduite par l'IRSN en lui faisant part de ses appréciations tout au long du développement des analyses et engage des réflexions, aussi tôt que possible, sur des thèmes relevant de sa mission et non traités par le tiers expert. Le GEP produit ses propres documents rendant compte de ses travaux.

Compte-tenu des responsabilités exercées au niveau local par le préfet et la DRIRE pour la définition et l'actualisation des prescriptions applicables aux installations et le contrôle de celle-ci, le GEP a pris l'initiative d'associer les administrations concernées en les invitant à participer en tant qu'observateurs aux réunions et en leur adressant copie des principaux courriers et notes techniques ainsi que du rapport d'étape. C'est à ce titre qu'ont également été invitées les administrations centrales.

### **Choix des priorités et articulation avec la tierce expertise**

Le GEP a considéré qu'il devait dès le premier semestre de son fonctionnement montrer sa capacité à produire des avis et des recommandations.

Lors de sa première réunion du 29 juin 2006 et en accord avec les priorités établies par le tiers expert dans le champ fixé par l'arrêté préfectoral demandant la tierce-expertise, le GEP a retenu comme prioritaires les thèmes suivants :

- la situation de remise en état des différents sites de stockage de résidus de traitement de minerai. Ceux ci contiennent en effet l'essentiel des substances radioactives extraites lors des opérations de récupération de l'uranium du minerai. En outre, du point de vue de la toxicité

radioactive, la roche broyée et plus aisément lixiviable qu'une roche compacte. Le premier site examiné est celui de Bellezane ;

- les impacts environnementaux, notamment liés aux rejets liquides de toutes natures, qui pourraient être à l'origine des principaux marquages constatés dans l'environnement, et la pertinence des actions réalisées ou envisagées par l'opérateur minier. Les sujets prioritaires retenus sont les bassins versants correspondant aux rejets ou aux marquages les plus importants : dans un premier temps est examiné le bassin versant du Ritord.

Parallèlement le GEP a engagé des réflexions sur les autres thèmes définis par l'arrêté préfectoral du 12 décembre 2005 : impact sanitaire, surveillance des sites, et utilisation éventuelle de matériaux issus de l'exploitation en dehors des sites miniers. Il examine également des thèmes complémentaires qu'il a jugés pertinent d'inclure dans sa mission : approche plus large de la surveillance sanitaire et environnementale, encadrement réglementaire et aspects de long terme.

### **Travaux relatifs au terme source, aux rejets et aux transferts dans le milieu naturel**

L'année 2006 a permis de progresser dans l'analyse des deux sujets considérés comme prioritaires : celui du site de stockage de Bellezane et celui du bassin versant du Ritord.

#### **▪ Le site de stockage de résidus de Bellezane**

Du fait de la longue période des produits radioactifs qu'ils contiennent, les résidus de traitement du minerai d'uranium doivent faire l'objet d'une gestion durable. Sur le site de Bellezane, la solution retenue par l'exploitant a consisté à aménager un stockage dans deux mines à ciel ouvert dénommées MCO 68 – 105. Cette gestion durable ne repose pas sur un confinement au sens strict des résidus miniers mais sur la capacité du site de stockage à garantir la maîtrise à long terme des rejets et des transferts de radioactivité. Cette maîtrise doit être évaluée en fonction des transferts par la voie « eau » et par la voie « air ». Ceci nécessite de considérer pour la voie eau, le fonctionnement hydraulique du site et l'efficacité du système de drainage et, pour la voie air, l'efficacité de la couverture mise en place sur le site pour réduire l'exhalation de radon et l'exposition aux rayonnements gamma.

##### *➤ Fonctionnement hydraulique du site :*

Le GEP considère que la configuration du site et son aménagement sont globalement favorables à une maîtrise des eaux qui circulent dans le système. L'existence de fuites à travers le massif granitique profond, globalement très peu perméable, ne peut cependant être complètement écartée. Ces éventuelles fuites, qui pourraient être à l'origine de marquages dans l'environnement sont estimées par modélisation comme étant relativement faibles, mais leur évaluation directe est hors de portée de l'expérimentation. Cette situation justifie un effort complémentaire de connaissance du fonctionnement hydraulique du site et de l'efficacité du système de drainage. En conséquence, le GEP formule des recommandations en ce sens, notamment sur mise en place de nouveaux piézomètres en différents points du système.

##### *➤ Efficacité de la surveillance vis-à-vis des transferts par la voie eau :*

Le GEP considère qu'il convient de caractériser les différents pôles géochimiques d'eau et de mettre en relation le marquage environnemental des eaux avec les différentes origines naturelles ou anthropiques ; il convient également de rechercher les éventuelles sources de substances chimiques

et radiologiques diffuses pour la zone considérée. Le GEP recommande en conséquence qu'une étude géochimique soit entreprise pour approfondir la connaissance du système. Les résultats de cette étude permettraient d'améliorer le cas échéant le dispositif de surveillance environnementale du site et de disposer d'une modélisation hydraulique et hydrochimique validée, utile pour l'appréciation d'une évolution à long terme du site.

➤ *Efficacité de la couverture vis-à-vis des transferts par la voie air :*

Tout en considérant que la conception du stockage et de la couverture semblent répondre pour l'essentiel aux objectifs de réaménagement, le GEP note que peu de données sont disponibles sur les caractéristiques des stériles utilisés après leur mise en place sur le stockage et considère que ceux-ci peuvent présenter de grandes hétérogénéités. A cet égard, le GEP préconise la définition par AREVA NC d'un programme de caractérisation complémentaire de la couverture ; celle-ci devrait en particulier la réalisation d'une cartographie détaillée des débits de dose sur le site ou l'exploitation approfondie des plans compteurs déjà effectués<sup>1</sup>. Il souligne de plus l'importance d'une évaluation de la pérennité de l'efficacité de la couverture vis-à-vis du risque d'exposition à long terme, qui doit en particulier tenir compte de son épaisseur actuelle et de la position en pente des différentes parties du stockage.

▪ **Le bassin versant du Ritord**

Le bassin versant du Ritord a été concerné par d'importants travaux miniers sous forme de mines à ciel ouvert et/ou de travaux miniers souterrains dont l'impact sur l'environnement se produit de façon prépondérante par la voie eau. Cet impact est renforcé par la présence de retenues d'eau et par les mécanismes de dépôt de sédiments argileux qui leur sont associés du fait du ralentissement des flux naturels. Les questions qui se posent portent sur les sources de radioactivité ajoutée au milieu naturel et le traitement des eaux, l'impact des rejets après traitement et le marquage des sédiments.

➤ *Sources de radioactivité et traitement des eaux :*

Le GEP estime, comme l'ont souligné l'exploitant dans le BDE et l'IRSN dans sa tierce expertise, que la source principale de radioactivité d'origine anthropique (« terme source ») du bassin versant du Ritord est la station de traitement des eaux de Fanay Augères, dont le volume des eaux a augmenté du fait des réaménagements effectués par le passé pour protéger les retenues participant à la ressource en eau de la ville de Limoges. Ces observations conduisent le GEP à attirer l'attention sur la question du traitement des eaux. Le GEP souligne la nécessité d'adapter le traitement des eaux aux types d'impacts constatés en aval, d'adapter les limites de détection des systèmes de mesure à l'objectif de la mesure et aux valeurs des activités à mesurer dans la limite des techniques disponibles, de mener une réflexion sur l'impact des changements de traitement opérés depuis 2001 pour limiter la masse d'uranium rejetée.

➤ *Impact sur le ruisseau du Ritord :*

Le GEP note que les activités mesurées sont faibles mais relève que les zones de référence choisies comme représentatives du fond naturel hors impact des travaux miniers sont elles-mêmes influencées par les anciens travaux miniers. Il formule des recommandations sur la nécessité de compléter les points de mesure et le choix des références relatives au milieu naturel par la recherche de lieux situés hors influence des sites et représentatifs de contextes géologiques comparables.

---

<sup>1</sup> Cette recommandation devra être confirmée au vu de l'analyse de la carte de radioactivité en surface du stockage réalisée par AREVA NC.

➤ *Marquage sédimentaire :*

L'agrégation des matières en suspension (MES) dans le récepteur de faible énergie hydraulique que constitue le lac de Saint-Pardoux et leur précipitation conduit à produire des sédiments radiologiquement marqués. Le GEP recommande que l'examen d'une solution visant à accroître la décantation par la mise en place d'un bassin de décantation supplémentaire, intègre une vérification poussée de l'efficacité et de l'impact environnemental de ce dispositif. Ceci suppose en particulier que le processus conduisant au marquage sédimentaire soit bien caractérisé et évalué.

## **Travaux relatifs à l'impact environnemental et sanitaire**

La première étape de la réflexion a consisté à lister et à hiérarchiser les thèmes à analyser. Le GEP a considéré qu'il convenait d'aller au-delà de l'appréciation de l'impact sur l'environnement et les populations tels qu'exprimée dans la réglementation en s'intéressant aux approches nouvelles d'évaluation des impacts environnementaux ainsi qu'à la surveillance sanitaire. Dans ce cadre, le GEP a pris connaissance de l'étude réalisée à la demande d'AREVA NC sur l'effet des concentrations de radioactivité du lac de Saint-Pardoux sur certaines populations de poissons ainsi que l'effet de la composante chimique des substances considérées. Le GEP a, de plus, considéré que l'ensemble de cette réflexion devra prendre en compte les impacts dû aux rejets radioactifs et aux rejets chimiques.

➤ *Impact pour l'environnement :*

Le GEP examine en priorité la proposition du tiers expert d'appliquer au cas du bassin versant du Ritord une méthode innovante d'évaluation d'impact associé aux substances radioactives. Celle-ci est basée sur des travaux de recherche européens. Parallèlement à cette étude, la liste des substances chimiques liées aux activités des sites miniers est en cours d'établissement et l'évaluation de l'impact correspondant sera réalisée en liaison avec l'INERIS.

➤ *Impact pour l'homme :*

Le GEP examine l'application de l'approche réglementaire effectuée par l'exploitant. Celle-ci consiste à déterminer les doses efficaces ajoutées reçues par les groupes de population susceptibles d'être les plus exposés (groupes dits de « référence »). A ce stade, la tierce expertise n'est pas suffisamment avancée sur ce sujet pour servir de base unique aux réflexions du groupe. La réflexion du GEP porte pour l'essentiel sur une discussion méthodologique préparatoire à l'obtention et l'interprétation des futurs résultats. Ainsi la question de la pertinence et de la faisabilité d'une évaluation quantitative de l'impact sanitaire est à l'étude ; un indicateur d'exposition autre que celui de la dose efficace ajoutée serait alors utilisé.

➤ *Surveillance sanitaire :*

Le GEP, en s'appuyant sur les compétences de l'InVS, fait le point sur les conditions de la surveillance sanitaire des populations. Il vérifie que les registres locaux et nationaux qui recueillent les données nominatives correspondant aux pathologies potentiellement concernées ont été identifiés. Sur la base des connaissances actuelles, l'InVS propose à ce stade d'axer la réflexion sur les pathologies malignes que sont les cancers du poumon et les leucémies. Une veille bibliographique pourrait être menée pour identifier les liens potentiels entre l'exposition à l'uranium et à ses descendants et d'autres pathologies (malignes ou non).

## **Travaux relatifs au cadre réglementaire et au long terme**

L'évolution des préoccupations en matière de protection de l'environnement et les questions qui se posent à long terme sur le caractère pérenne des réaménagements et sur l'évolution des sites vers une moindre surveillance justifient une réflexion approfondie. La contribution du GEP sur ce thème présente des caractéristiques particulières. En premier lieu, les questions portant sur le cadre réglementaire et la dimension long terme, qui ne font pas partie des objectifs fixés dans le BDE demandé à AREVA NC, ne sont de fait pas explicitement abordées dans ce document ni dans la tierce expertise de l'IRSN. En second lieu, cette réflexion porte à la fois sur les questions de nature technique, qui sont au cœur de la démarche du GEP, et sur les questions de nature socio-économique. Le GEP doit donc mobiliser les compétences permettant de répondre à ces interrogations et prendre en compte les préoccupations des pouvoirs publics (locaux et nationaux) et des populations locales.

Au cours de cette première phase ont été précisés les thèmes prioritaires à traiter, les analyses et retours d'expérience disponibles ainsi que l'approche à retenir afin de définir un programme de travail pour les prochains mois.

### **▪ Thèmes prioritaires :**

Les premières informations collectées, notamment à travers l'étude des rapports publics produits sur cette question, ont permis d'identifier huit thèmes liés soit aux aspects organisationnels (responsabilités, mémoire) soit aux aspects plus opérationnels (dispositifs de surveillance, aléas). La priorité pour les prochains mois a été donnée à trois thèmes : la qualification juridique des matières et des sites, l'identification des scénarios d'évolution des sites, ainsi que les dispositifs de surveillance actifs et passifs associés. Les autres thèmes qui seront abordés portent notamment sur la responsabilité et la conservation de la mémoire des sites, le financement de la surveillance à long terme, le contrôle et l'implication des parties prenantes, et les impacts sanitaires et environnementaux (en lien avec les travaux des autres groupes).

#### *➤ Qualification juridique des matières et des sites :*

Le GEP souligne la nécessité d'une clarification de la nature juridique des sites et des matières concernés au regard des différents textes applicables, dans le souci d'une mise en œuvre aussi appropriée que possible du cadre réglementaire associé à leur surveillance à long terme. Pour alimenter sa réflexion sur ce thème, le GEP a décidé d'entendre une série de juristes spécialistes de ce dossier. Au cours de la préparation de ces interventions, l'accent a été mis sur les différences fondamentales entre la procédure judiciaire qui a opposé Sources et Rivières du Limousin et AREVA NC et cette réflexion ouverte et prospective.

#### *➤ Modalités de la surveillance à long terme :*

Il existe dans ce domaine un important corps de doctrine française et internationale sur lequel le GEP entend fonder sa réflexion. La doctrine développée en France sur le réaménagement des sites de stockage de résidus miniers sera comparée à celle des autres sites de stockage afin d'appréhender de façon plus globale l'approche de la surveillance à long terme et les solutions envisageables. Le retour d'expérience international collecté et analysé par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sera présenté au GEP par l'un de ses experts. Une analyse plus approfondie des solutions mises en œuvre dans deux pays voisins, l'Allemagne et l'Espagne, sera l'objet de deux missions, auxquelles seront associés des membres des différents groupes de travail.



# INTRODUCTION

---

La qualité du réaménagement des anciennes mines d'uranium par l'industriel AREVA NC et sa surveillance au cours du temps donne lieu à un important travail technique et administratif afin de s'assurer d'une remise en état des sites pleinement conforme aux objectifs de protection des populations et de l'environnement. Les interrogations soulevées par des associations locales et nationales sur les conditions de gestion des sites concernés ont notamment conduit, pour les sites du Limousin, à des développements judiciaires et médiatiques importants. C'est dans ce cadre que les ministres en charge de l'environnement, de l'industrie et de la santé ont décidé la mise en place d'un Groupe d'expertise pluraliste (GEP) afin de renforcer le dialogue, la transparence et la concertation.

Une attention particulière est portée à la division minière de la Crouzille qui comporte vingt-quatre sites miniers répartis sur sept bassins versants. Pour remplir sa mission, le GEP participe au pilotage de l'analyse critique globale du Bilan Décennal Environnemental (BDE) réalisé par AREVA NC à la demande du préfet de Haute-Vienne. La réalisation de cette tierce expertise a été confiée à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN). En outre, le GEP élargit sa réflexion à différents thèmes susceptibles de l'aider à répondre aux préoccupations du public dans le cadre de la mission qui lui est confiée.

Le présent document constitue le premier rapport d'étape sur les travaux du GEP. Adressé aux ministres et administrations concernées ainsi qu'à la Commission Locale d'Information et de Surveillance (CLIS) en cours de constitution, il est voué à une diffusion large auprès des différents publics concernés.

# 1. Mise en place du GEP

## 1.1 Lettre de mission du GEP

La lettre du 9 novembre 2005 des ministres en charge de l'environnement, de l'industrie et de la santé adressée à la présidente du GEP définit les missions du groupe (cf. annexe 2). Celui-ci doit porter un regard critique sur les documents techniques relatifs à la surveillance des sites miniers Cogema<sup>2</sup> (AREVA NC) de Haute-Vienne, afin d'éclairer l'administration et l'exploitant sur les options de gestion et de surveillance à long terme des installations. Le GEP participe au pilotage de la tierce expertise globale du BDE confiée à l'IRSN ; il s'attache à formuler des recommandations visant à réduire les impacts des sites miniers sur les populations et l'environnement et à proposer des perspectives de gestion des sites à plus ou moins long terme, notamment par comparaison avec des industries de même nature ou des expériences étrangères. Enfin, le GEP participe à l'information des acteurs locaux et du public.

## 1.2 Composition et champ d'investigation du GEP

Le GEP est composé d'experts d'origines diverses : institutionnels français et étrangers, indépendants, associatifs, industriels (cf. annexe 3) appartenant à des disciplines variées. Les compétences mobilisées par le GEP peuvent être élargies, en fonction des besoins, en sollicitant la participation d'experts supplémentaires au sein de groupes de travail approfondissant certains thèmes (Cf. chapitre 2.3). De plus, ces groupes de travail ainsi que le groupe plénier peuvent, le cas échéant procéder à des auditions. Enfin, un certain nombre d'acteurs peuvent être invités, à titre d'observateurs, à suivre les réunions du GEP plénier. C'est le cas en particulier de représentants des administrations concernées.

La base de travail du GEP est fournie par les documents établis par AREVA NC dans le cadre du bilan décennal environnemental remis la 24 décembre 2004 au préfet de Haute-Vienne suite à l'arrêté préfectoral du 13 janvier 2004, ainsi que les documents associés ou complémentaires, répondant en particulier aux demandes d'études formulées par l'administration locale dans l'arrêté préfectoral du 12 décembre 2005. Ces éléments sont complétés par les documents produits par l'IRSN dans le cadre de la tierce expertise.

D'autres expertises sont prises en compte en tant que de besoin. C'est notamment dans ce cadre que le GEP a invité la CRIIRAD<sup>3</sup> à présenter les études qu'elle a réalisées sur les sites entrant dans le champ des missions du GEP.

En outre comme indiqué plus haut, le GEP développe si nécessaire d'autres aspects qui lui apparaissent de nature à éclairer les sujets dont il a été saisi par les pouvoirs publics. Cette expertise se place dans une logique de comparaison aux meilleures techniques disponibles à coût économique raisonnable.

---

<sup>2</sup> Dans la suite du texte nous utiliserons l'appellation AREVA NC, maintenant en vigueur.

<sup>3</sup> La CRIIRAD, initialement sollicitée pour être membre du GEP, a décliné cette proposition. Au moment de l'élaboration du présent rapport, la CRIIRAD n'a pas encore répondu à l'invitation qui lui a ensuite été faite de présenter ses travaux.

### **1.3 Pilotage de la tierce expertise**

Le travail du GEP se situe à deux niveaux. Il accompagne de manière critique l'analyse conduite par l'IRSN en lui faisant part de ses appréciations tout au long du développement des analyses. Par ailleurs, il engage des réflexions, aussi tôt que possible sur des thèmes allant au-delà de ceux couverts par l'IRSN. Cela implique notamment de recenser l'ensemble des connaissances disponibles, par exemple, en s'informant sur des expériences similaires au niveau international.

Du fait des exigences contractuelles imposées à l'IRSN dans le cadre de la réalisation de la tierce expertise, celui-ci rend compte de son analyse en produisant un rapport où il est précisé la manière dont le GEP est intervenu. De son côté, le GEP produit des avis accompagnés de documents plus détaillés ne se limitant pas aux thèmes couverts par la tierce expertise de l'IRSN.

### **1.4 Interaction des travaux du GEP avec d'autres exercices**

Il semble utile de clarifier ou préciser les relations éventuelles entre le travail du GEP et d'autres exercices en cours : procédures diverses, concertations au niveau local, concertation au niveau national.

#### **▪ Opérations en cours de mise en oeuvre**

Des opérations planifiées avant la création du GEP sont actuellement en cours ou à l'étude sur trois dossiers : le lac de Saint-Pardoux avec la vidange et le curage des sédiments, Bellezane avec le stockage de ces sédiments et l'étang de la Crouzille avec la définition de périmètre de protection de la réserve d'eau et les travaux projetés par AREVA NC pour diminuer les apports radioactifs dans l'étang.

Le GEP n'a pas vocation à être saisi spécifiquement sur ces sujets et mène ses réflexions indépendamment de décisions administratives liées à ce type d'opérations qu'il éclaire mais ne juge pas. Ainsi, l'approche plus globale adoptée dans le cadre de l'analyse critique pilotée par le GEP peut contribuer à la réflexion sur ces sujets, mais ceux-ci ne doivent pas constituer un élément central du travail du GEP.

#### **▪ Procédures juridiques**

La réflexion du GEP est totalement dissociée de toute procédure juridique de contentieux liée à la situation administrative des sites concernés – même si les questionnements soulevés dans le cadre de ces procédures peuvent avoir contribué à sa mise en place et constituent en tous cas des interrogations pertinentes dans son champ d'investigation. Il faut toutefois souligner l'influence négative que de nouvelles procédures juridiques seraient susceptibles d'avoir sur les travaux du GEP pendant la durée de sa mission. En particulier, de telles procédures peuvent créer un enjeu autour de la mise à disposition d'informations nécessaires à l'instruction pluraliste des dossiers au sein du GEP et des groupes de travail associés.

#### **▪ Relation du GEP avec une CLIS « mines du Limousin »**

Le GEP constitue un lieu de dialogue entre experts dont les analyses doivent être présentées et débattues devant les acteurs locaux représentatifs de la population concernée. D'où l'importance de la

mise en place d'une commission locale d'information et de surveillance qui sera légitime à interroger le GEP et à contribuer à l'orientation de ses travaux.

- **Démarches locales de concertation sur des dossiers spécifiques**

Le GEP a vocation, lorsque ceci est possible, à coordonner sa réflexion avec les initiatives locales de concertation et d'analyse pluraliste. C'est ainsi que des membres du GEP participent au Comité Scientifique du lac de Saint-Pardoux. Ce Comité intervient dans la définition d'une méthodologie de caractérisation et de curage des sédiments et des dispositions de contrôle radiologique durant les opérations.

- **Evolutions réglementaires**

Le décret n° 2006-1454 du 24 novembre 2006 modifiant la nomenclature des installations classées<sup>4</sup> instaure une nouvelle rubrique d'installations soumises à autorisation désignant spécifiquement les sites de dépôt, d'entreposage et de stockage de résidus de traitement de minerai d'uranium. Le GEP note que cette initiative apporte une clarification réglementaire, qu'il ne lui appartient pas de juger, à un débat récurrent sur le statut pertinent pour les installations concernées, entre le régime général des ICPE et le régime spécifique des Installations nucléaires de base (INB). Le GEP examinera les conséquences potentielles de cette modification réglementaire sur les dispositions applicables à ces installations dans le cadre de sa réflexion sur le cadre juridique et la surveillance.

- **Relation du GEP avec la concertation nationale « déchets nucléaires »**

La loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs stipule dans son article 4 qu' « il est institué un programme de recherche et d'études dont les objectifs sont les suivants : (...) un bilan en 2008 de l'impact à long terme des sites de stockage de résidus miniers d'uranium et la mise en œuvre d'un plan de surveillance radiologique renforcée de ces sites ».

Bien que le lien entre les deux exercices n'ait pas été défini à ce jour, le GEP considère que ses missions relèvent des mêmes préoccupations et que sa contribution à ce programme mériterait d'être précisée.

- **Relation du GEP avec la concertation nationale "après-mines"**

Le 27 septembre 2006, le ministre délégué à l'Industrie, M. François Loos, a annoncé la création de Commissions locales d'information sur les risques miniers et la mise en place d'une Commission nationale de concertation sur le sujet dont l'objectif sera de « formuler toute recommandation en matière de connaissance, de surveillance et d'expertise (...) ». Cette décision qui s'ajoute à une série de dispositions nouvelles destinée à la mise en œuvre opérationnelle de l'aspect technique du dispositif d'après-mines<sup>5</sup> rend nécessaire de clarifier le recoupement entre ce nouveau dispositif, consacré d'abord aux mines de charbon ou de fer, et les travaux en cours sur les sites miniers d'uranium. Cette réflexion correspond clairement aux missions confiées au GEP : « le GEP

---

<sup>4</sup> Décret portant suppression, modification et création de rubriques dont plusieurs concernent les dépôts et traitements de substances radioactives. En particulier, le décret crée une rubrique spécifique, n° 1735, pour les « Substances radioactives (dépôt, entreposage ou stockage de) sous forme de résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium, ainsi que leurs produits de traitement ne contenant pas d'uranium enrichi en isotope 235 et dont la quantité totale est supérieure à 1 tonne ».

<sup>5</sup> Au-delà de la création des commissions locales d'information, la question de la mise en œuvre opérationnelle de la gestion technique de l'après mines (y compris décret du 4 avril 2006 et nouvelles missions du BRGM) se pose également.

s'attachera (...) à proposer des perspectives de gestion des sites à plus ou moins long terme, notamment par comparaison avec des industries de même nature (...) »

## 2. Approche adoptée

L'approche adoptée pour structurer le travail à réaliser par le GEP s'est fondée sur la prise de connaissance du contenu du BDE et de la démarche proposée par l'IRSN pour en réaliser la tierce expertise globale.

### 2.1 Grandes lignes du BDE 1994 – 2003

Ce document rédigé par AREVA NC est découpé en trois parties portant sur la présentation de l'ancienne division et de ses activités, l'évaluation des impacts et la hiérarchisation des impacts et mesures correspondantes.

Le BDE comprend une description précise des activités minières passées de la division minière de la Crozille. Cette division compte 24 sites miniers répartis dans quatre concessions (cf. figure 1 en annexe). Chacun de ces sites comptant plusieurs chantiers (zones géographiques de travaux du même type). Au total, 23.000 t d'U ont été extraites à partir de 13 millions de tonnes de minerai, entre 1948 et 1995. L'exploitation s'est faite entre mines à ciel ouvert (MCO) et travaux miniers souterrains (TMS). Outre le stockage des stériles miniers, certains sites servent au stockage de résidus résultant du traitement du minerai auxquels peuvent s'ajouter des déchets de démantèlement, des boues de stations de traitement. Le BDE prend également en considération l'entreposage d'uranium appauvri sur le site de Bessines (il convient ici de noter que la prise en compte de ce point particulier reste assez mal cadrée pour le GEP). Compte tenu de l'importance du vecteur eau pour le transfert dans l'environnement, les sites sont regroupés pour l'analyse par bassins versants (sept en tout).

Les impacts pris en compte dans le BDE sont :

- les impacts en termes de sécurité publique (affaissements, risques de chute, risques liés aux digues) ;
- les impacts en termes de salubrité publique : le BDE analyse sur ce point les transferts à l'environnement par le vecteur eau (circuits des eaux, points de rejet et de contrôle, résultats observés sur les eaux, les sédiments et le milieu biologique, principales conclusions des études hydrogéologiques) et le vecteur air (dispositif de prélèvement, résultats des mesures, débits de dose, descendants du radon, analyse des variations observées) ;
- les impacts dosimétriques : l'évaluation est menée selon une méthodologie préconisée par l'IRSN (groupes de population susceptibles d'être les plus exposés appelés groupes de référence, scénarios d'exposition de ces populations). Elle repose sur l'estimation de doses efficaces ajoutées (DEA) pour les principaux groupes de population impactés et permet de vérifier le respect de la limite de 1 mSv par an, inscrite dans la réglementation française.

Le BDE propose une hiérarchisation des « aspects environnementaux significatifs » (AES) basée sur une évaluation, pour chaque impact potentiel, de son importance, de la sensibilité du milieu, et de la maîtrise de l'impact. Cette hiérarchisation met notamment l'accent sur les impacts potentiels pour

l'alimentation en eau brute de la ville de Limoges, le traitement des eaux de surface soumises au rejet, le contrôle des eaux souterraines issues des travaux miniers, le marquage radiologique des sédiments. Des actions, en cours ou à l'étude, sont présentées pour une réduction des impacts sur le vecteur air et surtout sur le vecteur eau (concernant notamment l'étang de La Cruzille et le lac de Saint-Pardoux).

## 2.2 Stratégie adoptée pour l'analyse critique globale du BDE

L'IRSN, dans le cadre de sa tierce expertise globale du BDE, est chargé d'examiner les thèmes suivants<sup>6</sup> :

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 terme ;
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 effectués 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 issus de l'exploitation en dehors des sites miniers, notamment lors de travaux publics ou privés.

Compte tenu du nombre de sites identifiés dans le BDE (24 sites) et de la multiplicité des questions posées, l'IRSN a proposé une stratégie d'analyse par étapes successives du dossier AREVA NC. Le GEP, qui a approuvé cette stratégie lors de sa réunion de mise en place le 29 juin 2006, a décidé d'adapter sa propre démarche à ces priorités. Dans le déroulement de l'analyse critique globale, il a été considéré qu'il fallait traiter en priorité les deux premiers thèmes de la tierce expertise (remise en état des sites et impacts environnementaux) car l'analyse de ces aspects conditionne celle à effectuer sur les autres thèmes (à l'exception du dernier relatif à l'utilisation éventuelle de matériaux qui constitue un point d'étude spécifique relativement indépendant des précédents).

Les raisons de ces choix sont exposées dans les paragraphes suivants.

### ▪ Remise en état des sites

L'analyse de la remise en état des sites (thème 1) concerne les risques résiduels sur le périmètre de chacun des sites. Deux questions particulières sont à considérer :

- pour les sites sur lesquels subsiste un stockage de déchets (stockages de résidus essentiellement), la question centrale est celle de la maîtrise des risques et du niveau de «confinement» (même si ce terme doit être précisé) compte-tenu de la conception et des caractéristiques des stockages ;
- pour les autres sites, la question centrale est celle de la compatibilité de l'usage compte-tenu du niveau de remise en état.

---

<sup>6</sup> Arrêté préfectoral du 12 décembre 2005 prescrivant des tierces expertises du bilan de fonctionnement décennal produit par COGEMA

Les stockages de résidus de traitement constituent un enjeu particulier pour la gestion des anciens sites miniers d'uranium. Les résidus présentent en effet des concentrations en éléments radiotoxiques et toxiques plus élevées que la moyenne des autres matériaux laissés sur place à l'issue des réaménagements. Ils concentrent ainsi une partie prépondérante de l'activité encore présente sur les sites. Cette caractéristique et les traitements industriels dont ils sont issus leur confèrent par ailleurs un statut réglementaire particulier : les stockages relèvent ainsi de la réglementation relative aux installations classées et les conditions de leur surveillance entrent dans le champ de la loi n°2006-739 relative à la gestion durable des déchets radioactifs en date du 28 juin 2006.

Ces deux spécificités ont conduit l'IRSN à inclure la problématique des stockages de résidus dans la première phase de la tierce expertise du BDE. C'est à l'échelle de chaque site qu'il est pertinent de mener l'analyse. Compte tenu de l'actualité particulière constituée par le projet de stockage des sédiments issus du curage du lac de Saint-Pardoux sur le site de Bellezane, c'est ce site particulier qu'il a été choisi d'étudier en priorité.

#### ▪ **Impacts environnementaux**

L'analyse des impacts environnementaux (thème 2) porte sur les voies de transfert suivantes :

- les transferts par la voie d'eau (rejets liquides associés au débordement des mines ennoyées, aux stockages de résidus, au lessivage des verses à stériles) et leur incidence sur le marquage des cours d'eau, des sédiments, de la faune et de la flore aquatique ;
- les transferts par la voie air (exhalation de radon depuis les verses à stériles, les stockages de résidus, les anciens ouvrages miniers).

Le bassin versant (7 bassins sont identifiés dans le BDE) représente l'échelle la plus pertinente pour effectuer l'analyse. Compte tenu des enjeux auxquels ils sont associés, les bassins prioritaires retenus sont les bassins versants correspondant aux rejets ou aux marquages les plus importants (bassins versants de la Gartempe, du Ritord et du Vincou). Dans un premier temps, les impacts sur le bassin versant du Ritord sont examinés avec une focalisation sur les transferts par la voie eau.

#### ▪ **Autres thèmes**

L'IRSN engage parallèlement une première réflexion sur les autres thèmes définis par l'arrêté préfectoral, qui seront abordées dans la seconde étape de la tierce expertise globale. Le GEP aborde également cette réflexion, tout en l'élargissant à des thèmes non couverts par l'arrêté.

L'analyse préliminaire sur l'impact sanitaire (thème 3) et la surveillance des sites (thème 4) vise à rassembler les éléments méthodologiques pertinents, en attendant de disposer des résultats des travaux relatifs aux thèmes 1 et 2 nécessaires à la quantification des impacts et à l'appréciation des actions concrètes de surveillance proposées.

Enfin, en ce qui concerne l'utilisation éventuelle de matériaux (thème 5) en dehors des sites miniers, notamment lors de travaux publics ou privés, l'objectif consistera principalement en une analyse des dispositions mises en œuvre pour prévenir ou encadrer et tracer les cessions de matériaux et si nécessaire proposer une évaluation sommaire de la faisabilité et de l'efficacité de différentes démarches envisageables (enquête auprès des populations, mesures ciblées au sol, mesures aéroportées...). Il s'agit d'identifier des cas de réutilisation inappropriée de déchets miniers

susceptibles d'induire des expositions significatives compléter la connaissance sur le sujet pourra être engagée. L'analyse effectuée tiendra compte des retours d'expériences disponibles (cf. cas d'une scierie à proximité du site de St Priest-la-Prugne dans la Loire en particulier).

## 2.3 Structuration du travail du GEP

Pour mener à bien ses missions, le GEP a mis en place trois groupes de travail spécialisés (GT1 à 3, cf. composition en annexe 4). Co-animés par un expert de l'IRSN et un expert extérieur à l'IRSN, ils développent une analyse approfondie des sujets identifiés par le GEP et proposent, si nécessaire, un élargissement du cadre de l'analyse.

Les travaux de ces groupes, après examen par le GEP, sont respectivement présentés dans les parties suivantes de ce rapport. Les travaux du GT 1 (chapitre 3), qui s'appuient plus directement sur le BDE et la tierce expertise globale, sont plus avancés et conduisent à formuler dès ce stade une série d'avis et recommandations. Les GT 2 (chapitre 4) et GT 3 (chapitre 5) ont concentré leurs premiers travaux sur des questions de méthode.

### ▪ Terme source, rejets et transferts dans le milieu naturel (Groupe de travail 1)

Le GT 1 s'attache en premier lieu à examiner les deux thèmes considérés comme prioritaires dans la tierce expertise globale du BDE en commençant par le stockage de résidus miniers de Bellezane pour ce qui est de la situation de remise en état des différents sites, et par le bassin versant du Ritord pour ce qui est de l'étude des voies de transfert dans l'environnement. Ce groupe de travail s'intéresse à la compréhension des mécanismes en jeu dans le milieu physique, leur interprétation par AREVA NC, l'analyse critique qui en est faite par l'IRSN, et enfin la caractérisation des rejets dans l'environnement. Le GT 1 peut également développer d'autres priorités de travail s'il le juge utile. Il porte une attention particulière à la collecte de données sur la qualité des eaux, à l'analyse des phénomènes de sédimentation, à l'hydrogéologie des sites concernés. Il aborde également les questions relatives aux mécanismes d'exhalation et de transfert du radon et à la connaissance des débits de dose externe. Le groupe est co-animé par Charlotte CAZALA<sup>7</sup> (IRSN) et Emmanuel LEDOUX (Ecole des Mines de Paris).

### ▪ Impacts environnemental et sanitaire (Groupe de travail 2)

Le GT 2 s'intéresse aux évaluations des impacts sur l'environnement et sur les populations à travers la caractérisation des mécanismes en jeu dans le milieu biologique et l'évaluation des expositions de groupes de référence susceptibles d'être les plus exposés. Le GEP prend note du fait que, pour ce thème d'étude et à ce stade, l'analyse de l'IRSN n'a porté que sur l'impact écologique à l'échelle du bassin versant du Ritord. Ainsi, l'apport de l'analyse par l'IRSN des dossiers AREVA NC sera donc dans l'immédiat trop restreint pour servir de base unique aux réflexions du groupe. Le travail porte principalement, dans un premier temps, sur une discussion méthodologique préparatoire à l'interprétation future des résultats. Parmi les points soulevés en termes de méthodologie, figurent :

- la disponibilité des mesures nécessaires à la caractérisation des expositions ;
- l'intérêt de croiser la méthodologie employée dans le BDE avec le retour d'expérience du GRNC (Groupe Radioécologie Nord-Cotentin), en particulier pour la mise en œuvre d'analyses de sensibilité ;

---

<sup>7</sup> Actuellement remplacée par Marie-Odile GALLERAND.



- la difficulté à caractériser une “dose ajoutée” au vu de la difficulté à établir une valeur de référence liée à l’exposition “naturelle”.

L’InVS apporte sa contribution sur les aspects surveillance sanitaire par un premier bilan des outils et organismes chargés de celle-ci. Le groupe est co-animé par Caroline RINGEARD (IRSN) et Sandra SINNO-TELLIER<sup>8</sup> (InVS).

### ▪ **Cadre réglementaire et long terme (Groupe de travail 3)**

La réflexion du GT 3 porte sur l’encadrement nécessaire à la surveillance environnementale et sanitaire ainsi qu’à la maîtrise des impacts correspondants dans une perspective d’évolution des sites à long terme. Le groupe de travail étudie, à partir d’une analyse des réglementations actuelles et d’un historique des réflexions sur ce thème, les différentes composantes de cet encadrement : réglementation des activités, surveillance, concertation et accompagnement, etc. Dans un premier temps, le GT 3 mène une réflexion générale qui devra être approfondie ultérieurement à partir des productions des autres groupes de travail. Cette réflexion prend notamment en compte :

- les dispositions applicables dans la réglementation des activités minières, des ICPE, des INB ;
- les évolutions de la réglementation sur la qualité de l’eau ;
- l’objectif fixé par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (cf. paragraphe 3 de la première partie de la présente note) ;
- une analyse des nombreux rapports publics ayant abordé cette question au cours des dernières années (rapports Desgraupes, Barthélémy, rapports de l’OPECST – Le Déaut, Rivasi, Birraux, ...).

Le groupe est co-animé par Frédéric BOURGOIGNON<sup>9</sup> (IRSN) et Yves MARIGNAC (WISE-Paris).

### ▪ **Préoccupations transverses**

Le découpage par thème implique une grande coordination entre les différents groupes, qui est assurée pour la partie tierce expertise par Didier GAY (IRSN), et pour la partie GEP par Michaël PETITFRERE (IRSN) et Yves MARIGNAC. Parallèlement à cette coordination, un espace d’archivage des ressources documentaires partagées, accessibles sur Internet aux seuls membres du GEP et des GT, a été mis en place pour faciliter un travail commun continu entre les réunions.

Une attention particulière est également portée à la coordination des travaux du GEP avec les processus de concertation locaux sur des sujets relevant de son champ de réflexion. Jean-Louis DECOSSAS (Pe@rl) assure une liaison avec le Comité scientifique attaché au Comité de suivi du lac de Saint-Pardoux. La coordination avec le niveau local prendra une dimension plus importante avec la mise en place de la CLIS.

Les premières discussions du GEP ont fait apparaître l’existence de données complémentaires au contenu du BDE, en même temps que de possibles lacunes dans les informations nécessaires à la caractérisation des impacts. Le GEP s’attache, au cours de ses travaux, à répertorier les

<sup>8</sup> A laquelle a succédé Olivier CATELINOIS.

<sup>9</sup> Auquel succède Michaël PETITFRERE.

connaissances disponibles en regard des questions qu'il se pose. Ainsi que le précise sa mission, le GEP doit également se nourrir de l'analyse d'expériences étrangères.

### **3. Travaux relatifs au terme source, aux rejets et aux transferts dans le milieu naturel (GT 1)**

L'année 2006 a permis de progresser dans l'analyse des deux sujets considérés comme prioritaires : celui du site de stockage de Bellezane et celui du bassin versant du Ritord.

#### **3.1 Le site de stockage de résidus de Bellezane**

Les résidus de traitement, contenant l'essentiel des éléments radioactifs à vie longue issus de l'extraction des minerais d'uranium, doivent faire l'objet d'une gestion durable. Sur le site de Bellezane, ces caractéristiques ont conduit l'exploitant à choisir pour leur stockage, deux mines à ciel ouvert dénommées MCO 68 – 105. Au cours de l'exploitation minière, la partie amont de la MCO (zone 68) a été séparée de la partie aval (zone 105) par une digue en stériles permettant la mise en œuvre des opérations de stockage de résidus dans la fosse 68 tout en poursuivant les travaux d'exploitation sur la zone 105. Le remplissage du stockage de résidus s'est déroulé entre 1989 et 1993. Durant cette période, 1,5 million de tonnes de résidus de traitement dynamique, représentant une activité de 48 TBq de radium 226, ont ainsi été stockées.

La question principale qui se pose est celle de la capacité du site de stockage de résidus de traitement, contenus dans ces deux mines à ciel ouvert, à maîtriser de façon durable les rejets et les transferts de radioactivité (cf. figure 2 en annexe). Cette maîtrise doit être évaluée au regard des transferts par la voie "eau" et par la voie "air". Ceci nécessite de considérer :

- le fonctionnement hydraulique du site de Bellezane ;
- l'efficacité du système de surveillance, et notamment son aptitude à mettre en évidence un marquage radiologique ou chimique dans l'environnement du site qui aurait pour origine les résidus (eau, sédiments, faune et flore) ;
- l'efficacité de la couverture du stockage des résidus vis-à-vis de l'exhalation du radon et de l'exposition aux rayonnements gamma.

Les éléments d'analyse issus des travaux du GEP sur les points mentionnés précédemment sont présentés ci-après. Ils sont accompagnés d'avis et d'éventuelles recommandations. L'analyse qui en résulte découle des diverses discussions et travaux menés par le GT 1 sur la base des documents et informations transmises par AREVA NC et de leur évaluation par l'IRSN dans le cadre de l'expertise globale du BDE. Pour ce qui concerne les aspects relatifs à la voie "eau", cette analyse a également bénéficié d'observations réalisées sur le terrain, par un expert du GEP et un spécialiste de l'IRSN impliqué dans la tierce expertise, sous la conduite de l'exploitant.

##### **3.1.1 Le fonctionnement hydraulique du site**

Le fonctionnement hydraulique général du site de Bellezane est fondé sur un drainage gravitaire des eaux susceptibles de transiter dans les anciens travaux miniers comportant des mines à ciel ouvert (MCO) et des travaux miniers souterrains (TMS). Ce drainage s'effectue par l'intermédiaire des TMS à

une cote définie par les points de débordement de deux galeries dénommées B100 et BD200 (cf. figure 3 en annexe) aménagées pour collecter les eaux au niveau de l'ancien carreau minier. Cette disposition met à profit une organisation favorable de la géométrie des travaux miniers et de la topographie du site.

Les eaux collectées par les deux galeries sont surveillées et traitées par l'exploitant, en tant que de besoin, à la station de traitement des eaux du site de Bellezane avant d'être rejetées dans le milieu naturel. Le rejet s'effectue dans le ruisseau des Petites Magnelles dont elles constituent l'essentiel du débit en période de basses eaux (cf. figure 4 en annexe).

L'examen des régimes hydrodynamiques (fluctuation des débits au cours du temps) et hydrochimiques (évolution des caractéristiques chimiques des eaux collectées) montre l'existence de deux types d'eau : le premier collecté en profondeur au sein des TMS ennoyés, présente un marquage radiologique nécessitant un traitement ; le second, qui rassemble des eaux ayant percolé dans les horizons superficiels, non ennoyés, apparaît comme chimiquement marqué par des sulfates et plus faiblement marqué d'un point de vue radiologique.

**→ Avis et recommandations du GEP :**

*Le GEP considère que la configuration du site et son aménagement sont globalement favorables à une maîtrise des eaux qui circulent dans les travaux miniers et qui peuvent entrer en contact avec des remblais et résidus qui y ont été déposés ou des minéralisations restées en place. Le bilan des flux d'eau et des flux des éléments chimiques transportés, à l'échelle du site, indique que selon toute vraisemblance la plus grande partie de ces eaux est collectée et contrôlée par le dispositif de drainage.*

*L'existence de fuites par l'intermédiaire du massif granitique profond, globalement très peu perméable, ne peut cependant être complètement écartée, mais l'évaluation directe de ces fuites est hors de portée de l'expérimentation ; une estimation basée sur une modélisation du fonctionnement hydraulique du site indique que le débit de fuite ne devrait pas excéder 1 l/s. Ces fuites, si elles existent, pourraient être concentrées à la faveur de discontinuités géologiques (zones fracturées du granite contenant des filons de lamprophyres) mais sont plus probablement diffuses et collectées par les nappes d'eau contenues dans les arènes.*

*Selon le GEP, cette situation justifie un effort complémentaire de connaissance du fonctionnement hydraulique du site et de l'efficacité du système de drainage. Cela implique d'une part de s'assurer de la maîtrise du niveau de l'eau dans le réservoir minier, qui apparaît actuellement uniquement défini par la cote de débordement de la galerie BD200, et d'autre part, de contrôler les relations entre la nappe des résidus et le réservoir minier afin de vérifier l'efficacité du drainage du stockage vers les TMS puis la galerie BD200.*

*À ce titre et en accord avec les conclusions tirées par l'IRSN à l'issue de la tierce expertise du BDE, le GEP recommande :*

- d'intégrer au réseau piézométrique les anciens forages récemment remis en état par l'exploitant et permettant l'accès aux travaux miniers, pour y faire des mesures de niveau et des paramètres de qualité des eaux ;*
- de mettre en place un dispositif de piézomètres dans les MCO 68-105 pour investiguer les résidus dans les parties profondes et superficielles du stockage, en procédant à des mesures piézométriques et des prélèvements d'eau et de matières solides pour analyses chimiques, radiologiques et minéralogiques ;*

- *de contrôler la représentativité des mesures dans les piézomètres aval 61 et 62 (cf. figure 4 en annexe) en identifiant l'origine des venues d'eau (arènes ou granite profond) et la nature des interférences hydrauliques entre ces deux ouvrages.*

#### **Cas particulier de la création d'une alvéole de stockage sur le site de Bellezane**

La décision d'apporter des sédiments issus du curage d'étangs et notamment du lac de Saint-Pardoux ainsi que des boues de station de traitement d'eaux d'exhaure minière dans la MCO 105 a été prise alors que le GEP n'avait pas commencé ses réflexions sur ce thème. Pour ce qui concerne le lac de Saint-Pardoux, les opérations de curage ont débuté fin octobre 2006 pour un accueil des boues vers mi-novembre. L'examen des dispositions particulières prises à cette occasion n'entrent pas directement dans le champ des missions du groupe. Celui-ci a cependant tenu à s'exprimer sur les conséquences potentielles de cet aménagement.

Les sédiments de curage et les boues de stations de traitement seront épandus sur une alvéole dédiée aménagée sur le stockage existant dans la partie aval de la MCO 105 au dessus des résidus déjà en place. Cette alvéole couvre une surface de 1,2 ha et accueillera les sédiments et boues sur une hauteur maximale de 4 m pour un volume total de 42 000 m<sup>3</sup>. Le substratum de l'alvéole est constitué des stériles miniers compactés constituant la couverture du stockage de résidus et est muni d'un dispositif de drainage renvoyé dans la galerie B100.

#### **→ Avis et recommandations du GEP :**

*Le GEP considère que la création d'une alvéole de stockage (sédiments du lac de St Pardoux, etc...), en partie basse de la MCO 105, n'est pas de nature à modifier le drainage gravitaire du stockage de résidus de traitement de minerai existant. Les eaux provenant de l'infiltration des pluies et du ressuyage des sédiments seront soit récupérées par les drains, soit drainées vers les TMS et seront ainsi intégrées au dispositif de contrôle exercé au niveau des galeries B100 et BD200.*

*Compte tenu de la compréhension acquise par le GEP lors de ses travaux et contrairement à ce qui est suggéré dans les études transmises par AREVA NC, c'est sans doute la deuxième voie de contrôle qui sera déterminante. Il est en effet prévisible que, au vu des propriétés hydrodynamiques du substratum de stériles qui devrait être plus perméable que les sédiments, les drains supérieurs ne récupéreront que peu d'eau.*

*Le GEP recommande d'inclure dans le dispositif de surveillance la mesure du débit et des paramètres de qualité des eaux des drains mis en place dans le cadre des aménagements effectués pour accueillir les sédiments du lac Saint-Pardoux, de l'étang de la Crouzille et des étangs privés ainsi que les boues de stations de traitement des eaux. Le GEP précise que les commentaires précédents sont formulés en tenant compte du dimensionnement actuel de l'alvéole de stockage de boues et sédiments. Il souligne que tout projet d'apport supplémentaire de matériaux dans la MCO 105 devrait faire l'objet d'études plus poussées.*

### 3.1.2 L'efficacité du système de surveillance du site

Pour s'assurer d'un éventuel impact sur l'hydrosystème de pollutions de nature diffuse, il convient d'analyser les différentes sources de pollution de la zone considérée. Sur le site de Bellezane, les sources de pollution identifiées ont pour origine les matériaux issus de l'exploitation (ou rapportés) que l'exploitation minière a rendus plus accessibles aux effets de l'eau. Ces matériaux potentiellement polluants sont constitués par les minéralisations uranifères, souvent modifiées dans leur granulométrie, restées en place ou déplacées et gérées comme des stériles miniers du fait de leur faible teneur en uranium et par les remblais (y compris des sables obtenus par cyclonage de résidus de traitement et des déchets industriels banals) utilisés pour stabiliser certains vides miniers profonds ou pour combler les MCO. En outre, sur le site de Bellezane sont stockés dans les MCO 68 et 105 des résidus de traitement statique mêlés, en proportion plus faible, à des résidus de traitement dynamique (cf. figures 5 & 6 en annexe). Sous l'action de l'eau, ces différents matériaux sont susceptibles de produire des effluents marqués chimiquement (élévation des teneurs en sulfates, abaissement du pH) et radiologiquement (uranium, radium et autres descendants des chaînes radioactives naturelles).

Compte tenu de la configuration du site de Bellezane, les sources de pollution liées à l'activité minière sont ainsi de plusieurs natures :

- les secteurs ennoyés des travaux miniers (TMS et fond des MCO) contenant des minéralisations et des remblais ;
- le secteur ennoyé des résidus de traitement de la MCO 105 ;
- le secteur *a priori* partiellement ennoyé des résidus de traitement de la MCO 68 ;
- les secteurs dénoyés contenant des stériles miniers (remblais superficiels des MCO, verses à stériles rapportées sur le terrain naturel, et anciennes zones de remblais-déblais aménagées pour les installations de surface de l'exploitation).

Ces différentes sources entraînent, sur les eaux de surface et les eaux souterraines du site des impacts s'exerçant à des degrés divers. Les eaux collectées en sortie de TMS drainent l'ensemble des excavations minières et sont en conséquence marquées par les différents matériaux qui s'y trouvent (minéralisations, stériles, remblais et résidus) sans qu'il soit actuellement possible d'en établir la part respective. La position des résidus, à l'aplomb direct des TMS dans lesquels le niveau d'eau est maintenu à une valeur sensiblement constante assure que l'eau ayant percolé dans les résidus est captée par le réservoir minier, qui réalise ainsi une maîtrise des effluents qui en sont issus.

Ce fonctionnement hydraulique ne permet cependant pas de collecter en totalité les eaux percolant à travers les stériles miniers. Certaines échappent en effet au captage par les TMS profonds (cas des verses 105 et 201 notamment). Ainsi, certains points apparaissant comme impactés sont clairement marqués par les verses à stériles ; c'est évident pour les points d'eau situés en amont du système, là où seules les verses peuvent avoir une incidence sur la qualité des eaux (cas de la source ES67 qui draine la verse 201) ; l'origine du marquage est plus délicate à apprécier en aval du site où la nappe phréatique superficielle contenue dans les arènes granitiques est en situation de collecter les eaux de toutes natures (cas du ruisseau des Petites Magnelles).

**→ Avis et recommandations du GEP :**

*L'origine des marquages chimiques ou radiologiques observés aux différents points de contrôle de l'environnement n'est pas parfaitement connue et la connaissance du fonctionnement géochimique du site doit être améliorée. Le GEP est conscient de la difficulté d'une étude géochimique plus poussée mais souligne combien ses résultats seraient précieux pour améliorer le cas échéant le dispositif de surveillance environnementale du site et disposer d'une modélisation hydraulique et hydrochimique validée, utile pour l'appréciation d'une évolution à long terme du site.*

*À ce titre et en accord avec les conclusions tirées par l'IRSN à l'issue de la tierce expertise, le GEP recommande d'entreprendre une étude complémentaire visant à caractériser, en recherchant si possible des marqueurs spécifiques, les différents pôles géochimiques d'eau et leur relation avec les secteurs impactés de l'environnement aquatique. L'étude devra en particulier améliorer la connaissance du fonctionnement hydrochimique du système de drainage du site représenté principalement par le ruisseau des Petites Magnelles, jusqu'à sa confluence avec la Gartempe, ceci en vue d'identifier l'origine du marquage de l'eau et des sédiments que l'on pourra y constater. Il est également recommandé d'étendre l'étude au ruisseau de Belzanes dont le bassin versant amont est concerné par des verses.*

*En complément de la remarque précédente, le GEP préconise de tenter, sur la base des résultats de l'étude géochimique, une modélisation hydraulique et hydrochimique du stockage.*

### **3.1.3 L'efficacité de la couverture du stockage de résidus**

L'objectif de la couverture du stockage de résidus est de limiter les risques d'intrusion, d'érosion et de dispersion ainsi que d'exposition par la voie « air ».

#### **▪ Conception du stockage et de la couverture**

Pour son réaménagement l'ensemble du site a été recouvert, pour partie par des résidus de lixiviation statique (42 000 tonnes soit une activité totale de 0,6 TBq de radium 226) et pour partie par des stériles miniers compactés (250 000 m<sup>3</sup>). L'ensemble du stockage a été recouvert de terre végétale etensemencé (cf. figure 6 en annexe).

Lors du déversement des résidus, une pente naturelle s'est créée :

- de 5 % sur la MCO 68. Elle est maintenue lors de la mise en place de la couverture de stériles sur une épaisseur uniforme de 2 mètres ;
- sur la MCO 105 une pente prononcée de 10 % dans la partie amont et un aplanissement à 5 % dans la partie aval.

Dans le cas de la MCO 105, le remblayage avec des stériles s'est fait avec une épaisseur uniforme de 2 mètres sur les 2/3 amont pour atteindre 12 mètres en aval (l'objectif étant de rattraper le niveau de la galerie B100 qui doit assurer l'évacuation des eaux de ruissellement). La partie basse du stockage est encadrée par les parements de l'ancienne MCO qui surplombent la couverture de plus de 50 m.

Les stériles miniers utilisés comme couverture du stockage ont été mis en place pour assurer une barrière de protection géomécanique et radiologique, permettant de limiter les risques d'intrusion, d'exhalation (radon), d'érosion et de dispersion (produits stockés). Les stériles concernés peuvent présenter des teneurs assez variables : ils peuvent en effet être constitués de « stériles francs », qui sont des matériaux déplacés pour accéder aux minéralisations uranifères, mais également de « stériles de sélectivité », c'est-à-dire des minéralisations uranifères qui présentaient des teneurs inférieures aux teneurs exploitables d'un point de vue économique au moment de leur extraction. Le

morcellement de ces matériaux potentiellement polluants les a rendus plus accessibles aux effets de l'eau et favorise des mouvements d'air dans son sein permettant ainsi la mobilisation du radon. L'ensemble du stockage a été recouvert d'une couche de 10-20 cm environ de terre végétale dont l'unique objectif était de permettre l'enracinement de végétaux.

**→ Avis et recommandation du GEP :**

*Le dimensionnement de la couverture a été évalué sur des planches d'essai dont le recouvrement et le compactage ont été suivis de mesures radiométriques et géotechniques (1991-92). Malgré ces essais, le GEP note en accord avec les conclusions de la tierce expertise de l'IRSN que peu de données sont disponibles sur les paramètres physiques et géochimiques clefs des stériles utilisés, comme la porosité (après tassement), la perméabilité et les teneurs en radioéléments qui peuvent présenter de grandes hétérogénéités.*

*Le GEP recommande, de disposer de mesures complémentaires pour mieux apprécier la représentativité spatiale des mesures et l'efficacité de la couverture suivant les zones et établir une modélisation de long terme.*

▪ **Niveaux d'exposition actuels**

Concernant le risque actuel lié à l'exposition par la voie « air », la contamination peut avoir plusieurs origines :

- une exposition externe au rayonnement gamma produit par les radionucléides présents dans les roches en place ainsi que dans les divers produits résultant de l'activité minière (stériles, résidus) et laissés sur le site à l'issue du réaménagement ;
- une exposition interne par inhalation de poussières radioactives en suspension dans l'air ;
- une exposition interne par inhalation du radon 222, gaz rare radioactif produit par désintégration du radium 226. Le radium 226 est contenu naturellement dans les roches et les sols mais est présent en plus grande concentration dans le minerai et dans les résidus de traitement.

S'agissant de l'exposition aux rayonnements gamma (exposition externe), le GEP considère que l'hétérogénéité de la couverture rend vraisemblable l'existence d'endroits à débit de dose élevé même si cela n'a pas été mis en évidence par la surveillance qui se limite à deux points de mesure pour tout le site (MCO 105 et MCO 68). Au vu des informations disponibles, le GEP juge toutefois que :

- l'épaisseur des stériles est largement suffisante pour absorber toutes les radiations gamma émises par les résidus ;
- les débits de dose observés sur site proviennent des radioéléments des stériles et en partie des désintégrations des produits de filiation à vie courte du radon ;
- en l'état actuel du site, les débits de dose de rayonnement gamma mesurés, même s'ils dépassent les niveaux de référence d'un facteur deux, correspondent à une augmentation raisonnable par rapport aux niveaux de référence ;
- les teneurs en radium des sols naturels de la région sont 5 à 10 fois supérieures à la moyenne des sols en France, les niveaux des doses locales doivent être utilisés comme référence.

S'agissant des poussières radioactives, les observations montrent un impact négligeable qui ne devrait pas évoluer dans le temps, tant que la couverture des résidus par les stériles est assurée, ce qui est favorisé par la situation encaissée de la MCO 105.

S'agissant du radon, il faut souligner la difficulté d'apprécier les valeurs ajoutées au fond naturel. En l'absence de mesures avant travaux, un système de mesure de la qualité radiologique de l'air dans l'environnement naturel hors influence du site a été mis en place par AREVA NC pour déterminer les valeurs de référence. Les résultats obtenus en termes d'EAP (Energie Alpha Potentielle) varient selon la position topographique des stations de mesures (fond de vallée, position sommitale) et les conditions climatiques. Ainsi les valeurs d'EAP en radon 222 mesurées sur le site et dans l'environnement, habité ou non habité, subissent des variations importantes tant spatiales que temporelles.

Le GEP note que localement des concentrations plus importantes (en moyenne supérieures d'un facteur 1,5 aux valeurs de référence) peuvent être mesurées par temps calme à 1,5 m du sol. A cette hauteur de détection, l'effet de dilution de l'atmosphère peut masquer des exhalations locales importantes qu'il est impossible de détecter par la surveillance actuelle consistant en deux détecteurs donnant une mesure moyenne tous les 3 mois.

**→ Avis du GEP :**

*L'efficacité de la couverture doit être appréciée au regard des fonctions qui lui sont assignées afin d'atténuer les risques dus aux expositions externes et internes résultant de la présence de substances radioactives rajoutées au fond naturel. La situation actuelle n'appelle pas de recommandation particulière du GEP mais le conduit à mettre l'accent sur l'évolution de la situation dans le temps.*

▪ **Evolution de la situation dans le temps**

A cette étape de son travail d'analyse critique, le GEP n'a pas mené de réflexion sur l'évolution à long terme de l'aménagement et de la surveillance. Il lui apparaît cependant important de s'interroger sur ce point en ce qui concerne la couverture. En effet, les risques de dégradation de celle-ci doivent être évalués au regard de la longue période des radioéléments stockés (qui ne permet pas de bénéficier de la décroissance radioactive).

En particulier, la position en pente des différentes couches constitutives de stockage, dont il n'est fait que brièvement mention dans le BDE, doit être soulignée. Une évolution de la pluviométrie pourrait ainsi créer à la longue des drains d'écoulement susceptibles d'affaiblir localement la couche de protection. L'épaisseur relativement limitée de cette couche doit être également considérée. De plus, une couche de terre végétale plus importante, de concentration faible en radium, aurait contribué à diminuer l'exhalation du radon, de même qu'une couverture végétale plus conséquente.

**→ Avis et recommandations du GEP :**

*Le GEP souligne l'importance d'une évaluation de la pérennité de l'efficacité de la couverture vis-à-vis du risque d'exposition dans une optique de long terme, en tenant compte de son épaisseur actuelle et de la position en pente des différentes couches constitutives du stockage.*

*Selon le GEP, cette analyse implique d'améliorer la représentativité des données de surveillance de la qualité radiologique de l'air et d'étudier le comportement à long terme des recouvrements.*



*A ce titre, le GEP recommande de réaliser une cartographie du site afin d'évaluer la représentativité des résultats de la surveillance. Cette cartographie concerne les débits de doses relativement simples à réaliser et le potentiel d'exhalation radon. Les points proches du sol où le débit de dose gamma est élevé, constituent des points particulièrement indiqués pour effectuer des mesures d'EAP et/ou d'exhalation radon. Cette cartographie serait, de plus, un outil important en vue d'une évaluation de l'utilisation possible du site dans le futur ou d'une évaluation d'impact sur la base de scénarios long terme.*

## **3.2 Le bassin versant du Ritord**

Le bassin versant du Ritord a été concerné par d'importants travaux miniers sous forme de mines à ciel ouvert et/ou de travaux miniers souterrains. L'impact de ces travaux miniers sur l'environnement se produit de façon prépondérante par le vecteur eau. Il est accru par la présence de retenues d'eau : l'étang du Gouillet qui sert de réserve d'eau pour la ville de Limoges et qui limite la dilution des rejets en aval (en raison du faible débit relâché dans le milieu naturel) et surtout le lac de Saint-Pardoux à vocation touristique (baignade, pêche, ...), qui favorise le dépôt des sédiments argileux dans sa partie amont, en ralentissant le flux naturel. Les éléments précédents ainsi que le calendrier de l'opération de curage des sédiments du lac de Saint-Pardoux ont conduit l'IRSN à engager prioritairement sa tierce-expertise sur le bassin versant du Ritord. C'est également sur ce bassin que le GEP a orienté son analyse lors de ses premiers mois de fonctionnement.

### **3.2.1 Le terme source**

Certaines des mines sont intégralement situées dans le bassin versant étudié. C'est le cas des sites de Silord et de Vénachat. D'autres exercent une influence sur plusieurs bassins versants : les sites des Gorges-Saignedresse et du Fraisse affectent aussi le bassin versant de la Couze. A l'inverse, certaines eaux qui auraient dû appartenir naturellement à des bassins versants connexes ont été redirigées vers celui du Ritord. C'est le cas du site de La Borderie dont les eaux auraient dû naturellement rejoindre l'étang de la Cruzille, réserve d'eau potable de la ville de Limoges. D'autre part, les écoulements au sein des TMS ennoyés ne respectent pas forcément la topologie de surface des bassins versants. Enfin, il faut noter la présence de verses à stériles qui peuvent être la source de rejets diffus (cf. figure 7 en annexe).

En terme de tonnage de minerai extrait et de volume d'eaux d'exhaure, le site de Fanay-Augères est de loin le plus important. Sa station de traitement sur laquelle porte l'essentiel des efforts de l'exploitant gère aussi des eaux dont l'origine n'est pas nécessairement située dans le bassin versant du Ritord.

#### **→ Avis du GEP :**

*Le GEP estime, comme l'ont souligné l'exploitant dans le BDE et l'IRSN dans sa tierce expertise, que le site de Fanay-Augères constitue la source principale de radioactivité d'origine anthropique (« terme source ») du bassin versant du Ritord. La déviation de certains rejets a été aménagée par le passé pour épargner les réserves d'eau de la ville de Limoges ; cela a eu pour conséquence d'augmenter le volume des eaux à traiter par la station d'Augères. Dans le contexte réglementaire actuel, le rôle des sites de Silord et Vénachat paraît être secondaire, et celui des verses à stériles probablement très faible à l'échelle du bassin versant.*

*Ces observations ne conduisent pas le GEP à formuler des recommandations particulières mais à mettre l'accent sur la question du traitement des eaux.*

### **3.2.2 Le traitement des eaux**

Le traitement des eaux est effectué aux stations de Silord et Augères. Les radionucléides sur lesquels AREVA NC effectue une surveillance - et sur lesquels s'est principalement concentrée la tierce expertise de l'IRSN - sont l'uranium 238 et le radium 226, dans leurs phases dites dissoute et particulaire, cette dernière étant conventionnellement définie par une filtration à 0,45 µm. Dans la pratique, du fait de l'évolution des exigences réglementaires au cours du temps et des limites de détection des systèmes de mesure employés, l'exploitation rigoureuse des résultats n'est pas toujours possible, en particulier pour la fraction dite particulaire et surtout pour l'uranium. La tierce expertise présente de façon relativement exhaustive les conclusions déduites de données exploitables dont disposait l'IRSN grâce au BDE. Elle met en évidence de façon particulière le rôle joué par la fraction particulaire des radioéléments.

#### **→ Avis et recommandations du GEP :**

*En accord avec les conclusions de la tierce expertise de l'IRSN, le GEP souligne l'importance des points suivants :*

- *le traitement des eaux doit s'appuyer sur le type d'impact constaté en aval (voir paragraphes suivants) ;*
- *les limites de détection des systèmes de mesure doivent être adaptées aux valeurs des activités à mesurer. L'exploitation de l'ensemble des résultats en fonction du temps est difficile en raison des anciennes limites de détection même si celles-ci ont été abaissées par l'exploitant. Toutefois, les analyses réalisées par des laboratoires universitaires (par campagnes) montrent que depuis 2001, les concentrations en uranium 238 et radium 226 dans le Ritord sont au maximum de quelques centaines de mBq/l ;*
- *une partie de l'uranium, initialement (jusqu'en 2001) rejeté sous forme dissoute est actuellement rejeté sous des formes mixtes (dissoute et particulaire). Les changements de traitement opérés depuis 2001 pour limiter la masse d'uranium rejeté ont en effet conduit AREVA NC à utiliser des méthodes de traitement génératrices de particules. Le flux particulaire et la masse d'uranium particulaire sont alors fonction de la bonne décantation des eaux de rejet.*

### **3.2.3 Impact sur le Ritord**

L'évaluation de l'impact des rejets sur les eaux du Ritord a impliqué la recherche de références censées représenter le milieu naturel hors influence des sites. Dans le BDE, ces références sont les eaux de l'étang du Gouillet et celles de trois points choisis en amont sur les ruisseaux d'alimentation de l'étang. A la lumière de contrôles exercés de longue date par l'OPRI puis l'IRSN, il semble que l'influence de sites miniers sur ces références ait été réelle. Néanmoins, les activités mesurées en ces points restent très faibles.

L'analyse de l'impact sur le Ritord s'effectue au niveau de chacun des rejets, par un contrôle sur le rejet lui-même et sur le Ritord en aval du rejet. Les résultats mettent en évidence l'historique minier.

**→ Avis et recommandations du GEP :**

*L'évaluation de l'impact apparaît incomplète à partir des deux mesures que l'on vient de décrire. Il conviendrait d'y adjoindre des points de contrôle en amont de chaque point de rejet et des mesures de débit et des paramètres de qualité. En complément apparaît souhaitable l'établissement d'une référence dans le bassin versant pouvant être considéré comme étant représentatif d'un milieu naturel non affecté.*

*De façon plus générale, le GEP soulève un certain nombre de questions relatives à la mesure des rejets, leur impact et leur contrôle :*

- la mesure alpha globale dans les eaux (qui intègre depuis peu la fraction particulaire), ne donne qu'une indication très générale difficile à interpréter dont le seul intérêt est de pouvoir être comparée aux exigences réglementaires ;*
- la mesure de l'activité spécifique des sédiments dans le cours du Ritord n'est que peu significative, du fait de la grande mobilité des sédiments en relation avec le régime hydraulique du ruisseau (remise en suspension et élimination des sédiments quand les eaux sont fortes, présence de sables qui n'ont rien à voir avec les phénomènes de transfert des radioéléments) ;*
- Les préconisations sur les rejets peuvent être effectuées suivant deux modalités : valeurs limites aux rejets ou impact sur l'environnement ; dans la deuxième hypothèse, le GEP pourrait contribuer à définir des modalités de contrôle compatibles avec les connaissances scientifiques du moment.*

### **3.2.4 Le marquage sédimentaire**

La tierce expertise de l'IRSN analyse le marquage sédimentaire dans le Ritord et le lac de Saint-Pardoux. Ce phénomène est lié à la fixation des radioéléments sur les particules dans les bassins de décantation et/ou sur les particules d'argile dans le Ritord. L'agrégation des matières en suspension (MES) dans le récepteur de faible énergie hydraulique que constitue le lac de Saint-Pardoux et leur précipitation conduit à produire les sédiments radiologiquement marqués. La fraction dissoute résiduelle des eaux du lac a par ailleurs toujours été mesurée comme étant faible.

**→ Avis et recommandations du GEP :**

*La solution envisagée pour réduire les apports au Ritord et finalement au lac de Saint-Pardoux est la mise en place d'un bassin de décantation supplémentaire avant rejet des effluents et la réorganisation de la circulation des eaux d'exhaure dans les bassins. Celle-ci devrait favoriser la décantation naturelle et limiter les apports particuliers dans le ruisseau dus notamment au nouveau traitement d'insolubilisation au sulfate d'alumine. En préalable, il conviendrait toutefois de justifier l'efficacité et l'impact environnemental de ce dispositif.*

*Le GEP recommande dans cette optique que l'exploitant procède à des études complémentaires pour mieux cerner la réalité des processus en jeu. Il souscrit aux propositions d'études décrites dans le rapport de la tierce expertise de l'IRSN.*

## 4. Travaux relatifs à l'impact environnemental et sanitaire (GT 2)

La première étape des travaux du GT 2 consiste à lister et hiérarchiser les thèmes à analyser pour répondre à la mission qui lui est confiée. Au delà de l'appréciation de l'impact sanitaire défini en fonction de prescriptions réglementaires et exprimé en dose efficace ajoutée (désigné ci-après impact dosimétrique), il étend sa réflexion notamment aux approches nouvelles sur l'étude de l'impact environnemental (au regard des populations non humaines) et sur la surveillance sanitaire. Il considère également l'impact dû aux rejets radioactifs et aux rejets chimiques (cf. figure 8 en annexe). Dans ce cadre, le GT 2 examine la faisabilité des études d'impact correspondantes et émet des recommandations à la lumière des études menées dans le cadre de la tierce expertise et du BDE ainsi que de l'expérience des membres du GT 2 dans ces différents domaines.

Trois réunions techniques ont eu lieu sur les thèmes suivants :

- l'impact environnemental (radioécologique et chimique)
- l'impact dosimétrique
- la surveillance sanitaire.

A l'occasion de ces trois réunions ont été exposés les méthodes et résultats présentés dans le BDE et dans la tierce expertise pour le thème impact environnemental. Ce bilan a été confronté au retour d'expérience des experts du GT 2. Deux experts extérieurs au GT 2 (membres de l'INERIS et de l'OCDE) ont accepté de participer à la réunion thématique portant sur l'impact environnemental.

### 4.1 Impact pour l'environnement

L'impact environnemental est le seul thème du GT 2 à avoir fait l'objet d'une étude dans le cadre de la tierce expertise. Ainsi, le tiers expert a examiné l'impact environnemental sur le Bassin Versant du Ritord présenté dans le BDE ainsi qu'une étude relevant d'une approche plus innovante relative à l'effet des concentrations de radioactivité dans le lac de Saint-Pardoux sur les populations de gardons et sur d'autres espèces piscicoles (étude réalisée par SENES à la demande d'AREVA NC dans le cadre d'un contentieux).

En conclusion de son analyse, le tiers expert suggère d'appliquer une méthode d'évaluation d'impact basée sur les avancées des réflexions et des travaux au niveau européen (Cf. projet ERICA *Environmental Risk from Ionising Contaminants*) avec en première approche, la mise en œuvre de l'étape dite de screening. Cette étape consiste à prendre en compte la valeur la plus élevée de débit de dose pour chaque radionucléide du terme source et pour chaque compartiment étudié (air, eau et sédiment) et à la comparer à la valeur de débit de dose supposée sans effet (PNEDR). Cette approche constitue, selon le tiers expert, un moyen efficace de progresser dans l'appréciation du risque avéré ou non des activités minières sur l'environnement.

L'IRSN propose au GT2 de mettre en œuvre cette étape à partir des modèles développés dans le cadre du projet européen ERICA et sur la base de données de surveillance. La liste des données nécessaires à cette étape est établie et comparée aux données issues du plan actuel de surveillance des sites miniers. Les conclusions de cette comparaison pourront servir de base à des recommandations pour une évolution de ce plan de surveillance.

Les résultats de l'étape de screening seront présentés au GEP plénier à la fin du premier trimestre 2007. Parallèlement à cette étude, le GT2 établit la liste des substances chimiques liées aux activités des sites miniers et susceptibles d'être présentes dans l'environnement. En collaboration avec

l'INERIS, une recherche des concentrations sans effet prévisible (PNEC) sera menée afin d'évaluer l'impact environnemental des substances chimiques sélectionnées et selon une approche comparable à celle retenue pour les radionucléides. Cette deuxième évaluation sera également menée au cours du premier trimestre 2007.

Le GT2 réalise un état des lieux de ce qui se fait en terme de protection de l'environnement (Natura 2000, OSPAR ...)

## 4.2 Impact pour l'homme

Afin de déterminer les doses efficaces ajoutées reçues par les populations séjournant à proximité ou sur les sites après l'arrêt définitif des travaux et le réaménagement, AREVA NC a développé :

- d'une part une méthode générique (basée sur le calcul d'indices globaux) pour l'identification des groupes de population susceptibles d'être les plus exposés (groupes dits « de référence ») associés aux anciens sites miniers ;
- d'autre part une méthode de calcul d'impact, fondée sur la « Méthode d'évaluation de l'impact des sites de stockage de résidus de traitement de minerais d'uranium » élaborée par l'IRSN en réponse à la demande du Ministère en charge de l'environnement. Cette méthode implique, après sélection des groupes de référence dans la zone d'étude, de réaliser des mesures dans les zones habitées par ces groupes de référence, d'identifier des scénarios d'exposition et enfin d'évaluer la dose efficace ajoutée.

Cette approche est confrontée au retour d'expérience du tiers experts issu des tierces expertises menées antérieurement.

Il est à souligner qu'à ce stade, la tierce expertise n'est pas suffisamment avancée pour servir de base unique aux réflexions du GT2. Dans l'attente de l'avancement de la tierce expertise, le travail du GT2 se limite à une discussion méthodologique préparatoire à l'obtention et l'interprétation des futurs résultats.

Les principaux points de discussion du GT2 sont résumés ci-après et ordonnés selon les cinq étapes de la méthode d'évaluation d'impact préconisée par l'IRSN<sup>10</sup> :

### ▪ Les groupes de référence

Concernant la localisation des groupes de référence dans la zone d'étude, le GEP pose la question de l'existence d'une corrélation entre les indices globaux calculés pour la détermination des groupes de référence et les résultats de mesure effectués dans les zones habitées par les groupes de référence. Ceci amène à réfléchir à la réalisation d'une cartographie des contaminations (eau, air, chaîne alimentaire), en liaison avec les travaux du GT1.

### ▪ Les scénarios d'exposition

Le GEP considère qu'il convient d'évaluer la variabilité de l'exposition de la population à partir de différents scénarios d'exposition. Ceci nécessite de recenser la liste exhaustive des voies d'exposition et de préciser les habitudes de mode de vie.

---

<sup>10</sup> Méthode d'évaluation de l'impact des sites de stockage de résidus de traitement de minerais d'uranium, Rapport IPSN/DPRE/SERGD 01-53, 2001.

## ▪ Bilan des mesures

Le bilan des mesures dans l'environnement sous influence du site n'a pas été fait par le GT2 à ce stade. Ceci nécessite de déterminer la liste exhaustive des radionucléides. Il est noté que le polonium 210, radionucléide en fin de chaîne de désintégration de l'uranium, n'a pas été pris en compte explicitement dans le bilan d'AREVA NC, alors qu'il est caractérisé par des coefficients de transfert dans le milieu aquatique et la chaîne alimentaire relativement élevés.

## ▪ Evaluation du bruit de fond

L'évaluation de la part de radioactivité imputable à l'activité minière, qui a pour corollaire la connaissance du bruit de fond, est déterminante pour le calcul de la dose ajoutée. Un état naturel « zéro » de référence ne semble cependant pas être connu, les premières mesures de radiométrie réalisées par AREVA NC au début de son exploitation minière dans les années 50 étant généralement difficilement exploitables. En l'absence de point initial relatif à la prospection des sites, le GT propose de s'appuyer sur l'expérience d'autres pays ayant connu le même contexte (Allemagne). Des contacts informels ont été pris avec d'autres experts étrangers (Allemagne, Australie, Canada, Espagne) et un point bibliographique a été fait sur cette question. Les réponses obtenues à ce stade n'ont cependant pas permis de trouver de documents comparables pour évaluer le bruit de fond de sites miniers d'Uranium.

## ▪ Evaluation de l'impact dosimétrique

Les principales interrogations du GT 2 concernant l'évaluation de l'impact dosimétrique pour la population ont porté sur les points suivants :

- Identification des scénarios. Les valeurs de doses efficaces présentées dans le BDE sont obtenues à partir de scénarios d'exposition définis par AREVA NC. Il est envisagé d'apprécier la pertinence de réaliser la liste exhaustive des voies d'exposition, et de collecter des données relatives aux habitudes de mode de vie réalistes de la population. De même pourrait être considérée la nécessité de réaliser une étude des pratiques locales dans le but de construire des scénarios particuliers). Il est proposé que cette méthode de sélection et de caractérisation des populations les plus exposées soit croisée avec le retour d'expérience des études réalisées dans le Nord-Cotentin (Groupe radioécologie Nord-Cotentin).
- Mode de calcul de doses. Les calculs de doses réalisés par AREVA NC sont effectués à partir des mesures dans l'environnement. Le plan de surveillance d'AREVA NC définit les indicateurs (compartiments dans l'environnement : fruits, légumes...), le lieu et la fréquence de prélèvement. Le tiers expert s'interroge sur la pertinence de ces critères par rapport à une démarche d'évaluation d'impact des populations les plus exposées notamment face aux difficultés rencontrées par l'interprétation de résultats de mesures souvent inférieurs aux limites de détection des appareils utilisés. Le GT2 se pose la question de la réalisation d'une modélisation des transferts dans l'environnement. AREVA NC précise qu'une telle modélisation est à l'étude avec pour objectif de mieux discerner la dose ajoutée due au site minier réhabilité.
- Hypothèses de calcul sur les niveaux d'exposition au radon. AREVA NC a posé comme hypothèse que les niveaux d'exposition (exprimés en EAP Rn220 et Rn222) ajoutés par les sites étaient identiques à l'intérieur et l'extérieur des habitations et les mesures ont été réalisées à l'extérieur des habitations. Selon certains, cette hypothèse est contradictoire avec

l'une des propriétés du gaz radon qui est de s'accumuler dans les espaces clos et donc dans les habitations. Le GT2 souhaite savoir s'il existe une cartographie de l'exposition domestique au radon pour les habitations concernées, afin de pouvoir comparer les mesures à l'intérieur et l'extérieur des habitations.

- Indicateur d'impact dosimétrique. AREVA NC a réalisé l'estimation de l'impact dosimétrique conformément à la réglementation. La grandeur retenue par AREVA NC dans le BDE est la dose efficace ajoutée (exprimé en millisievert, mSv) dont la limite est fixée à 1 mSv par an pour la population générale par la réglementation. La question de la pertinence et de la faisabilité d'une évaluation de l'impact sanitaire par un indicateur autre que celui de la dose efficace ajoutée a été évoquée lors de la première réunion du GT2.

Cette dernière question a donné lieu à une présentation technique à l'occasion de la deuxième réunion du GT2. Les différentes étapes de la démarche d'évaluation quantitative des impacts sanitaires associés aux expositions radiologiques ont été exposées. L'utilité et les indications de cette démarche ont été rappelées en mettant l'accent sur la pertinence des différents indicateurs d'exposition aux rayonnements ionisants en fonction du contexte de l'étude (réglementaire ou réponse aux populations par exemple). Les avantages et les limites de la démarche d'évaluation d'un impact sanitaire ont été discutés. Cette présentation technique a permis de détailler les données et méthodes nécessaires afin de réaliser les 4 étapes permettant l'évaluation d'un impact sanitaire : estimation d'un impact radiologique dans l'environnement, estimation d'un impact dosimétrique, évaluation quantitative des risques sanitaires, évaluation d'un impact sanitaire.

Le groupe a acté que la pertinence d'une telle évaluation sera étudiée à l'occasion de l'étude approfondie de ce thème.

### **4.3 Surveillance sanitaire**

La surveillance sanitaire s'appuie sur les réseaux et bases de données existantes relatives aux soins (systèmes d'information de l'assurance maladie, des hôpitaux, données des laboratoires d'anatomocytopathologie...). Elle peut être complétée par des études ponctuelles.

Les pathologies à évoquer du fait d'une exposition chronique aux rayonnements ionisants à des doses environnementales habituellement rencontrées dans le cas de réaménagement de sites miniers uranifères sont les cancers. L'InVS propose à ce stade d'axer une étude sur les pathologies malignes que sont les cancers du poumon et les leucémies. Une veille bibliographique pourrait être menée pour identifier les liens entre l'exposition à l'uranium et à ses descendants et les autres pathologies (malignes ou non).

Les données sanitaires relatives aux cancers dans la région du Limousin sont issues, pour l'adulte, du Registre Général des Cancers en Région Limousin, et pour l'enfant, du Registre National des Hémopathies Malignes de l'enfant ainsi que du Registre National des Tumeurs Solides de l'enfant. Des données de mortalité sont également disponibles auprès du Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CEPIDC).

Un registre est un recueil continu et exhaustif de données nominatives intéressant un ou plusieurs événements de santé dans une population géographiquement définie, à des fins de recherche et de santé publique, réalisé par une équipe ayant des compétences<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Arrêté du 6 novembre 1995 relatif au comité national des registres.

#### ▪ **Le Registre Général des Cancers en Région Limousin**

La surveillance épidémiologique des cancers en région Limousin est une préoccupation ancienne. Dès 1986, un organisme autonome de prévention agissant dans le domaine de la Santé Publique, le COPAS (Comité d'Organisation, de Prévention et d'Actions Sanitaires) a souhaité développer un enregistrement continu des cancers en région Limousin.

Le Registre Général des Cancers en Région Limousin est opérationnel depuis 1998. En cours de qualification par le comité national des registres, il est soutenu par l'InVS depuis 2004. Son lieu d'implantation est le CHU de Limoges, sous la responsabilité administrative du Pr Vergnenegre et scientifique du Dr Druet-Cabanac. Les publications des données d'incidence pour les cancers sont 1998, 1999, 2000 et 2001, prochainement 2002<sup>12</sup>.

#### ▪ **Les registres nationaux de cancers pédiatriques**

L'enregistrement des cancers de l'enfant en France métropolitaine a connu deux étapes. Entre 1983 et 1990, des registres de cancers pédiatriques ont été mis en place sur des bases régionales d'abord en Lorraine, puis en PACA, en Auvergne, en Rhône-Alpes, en Bretagne et dans le Limousin en 1994. Une deuxième étape a conduit à un enregistrement national des cancers de l'enfant, depuis 1990 pour les hémopathies malignes, depuis 2000 pour les autres tumeurs, tout en maintenant actifs les registres régionaux qui se prêtent mieux à certains travaux sur le suivi et la prise en charge des cancers chez l'enfant.

Le Registre National des Hémopathies Malignes de l'enfant enregistre spécifiquement les enfants âgés de moins de 15 ans atteints d'hémopathie maligne primitive ou secondaire (leucémie, lymphome non Hodgkinien, maladie de Hodgkin, syndrome myélodysplasique). Il est situé à Villejuif à l'unité 754 de l'Inserm, sous la responsabilité administrative et scientifique du Dr. J. Clavel.

Le Registre National des Tumeurs Solides de l'enfant enregistre spécifiquement les enfants âgés de moins de 15 ans atteints de tumeur solide autre qu'un lymphome. Il est situé au CHU de Nancy, sous la responsabilité administrative et scientifique du Dr. B. Lacour.

#### ▪ **Les sources de données ponctuelles**

Il existe des travaux ponctuels concernant les cancers en Limousin. Un travail de thèse de médecine : « Epidémiologie des leucémies aiguës en Limousin de 1993 à 2000. Utilité d'un système d'information géographique » réalisé par le Dr. J.P. Leleu pourrait contribuer aux sources de données sur les cancers pour les besoins du GEP.

---

<sup>12</sup> Ces données sont disponibles sur le site [http : //www.chu-limoges/regcancer](http://www.chu-limoges/regcancer).



## 5. Travaux relatifs au cadre réglementaire et au long terme (GT 3)

Le GT3 a consacré la première phase de ses travaux à préciser les thèmes prioritaires à traiter, les analyses et retours d'expérience disponibles ainsi que le mode d'approche à retenir afin de définir un programme de travail à mener au cours des prochains mois.

### 5.1 Cadrage des missions du GT3

#### ▪ Remarques générales

La contribution technique du GT3 trouve une justification particulière dans l'inscription dans la loi sur la gestion des déchets radioactifs de juin 2006 d'un programme d'étude destiné notamment à établir « un bilan de l'impact à long terme des sites de stockage de résidus miniers d'uranium et la mise en œuvre d'un plan de surveillance radiologique renforcée de ces sites ».

Cette contribution du GT3 présente, vis-à-vis de celles des GT1 et GT2, deux particularités :

- les problématiques de surveillance et de long terme ne sont pas explicitement abordées dans le BDE produit par AREVA NC ni dans l'analyse critique par l'IRSN de ce document dans le cadre de la tierce-expertise. Le GT3 ne trouve donc pas dans ces travaux un support immédiat ;
- la mission du GT3 porte à la fois sur les questions de nature technique, qui sont au cœur de la démarche du GEP et sur les questions de nature socio-économique. Le GT3 doit donc mobiliser les compétences permettant de répondre à ces interrogations et prendre en compte les préoccupations des pouvoirs publics (locaux et nationaux) et des populations locales.

La composition du GT3 reflète les différentes sensibilités présentes au sein du GEP. En outre, des représentants de la DPPR, de la DRIRE-Limousin, d'AREVA NC ainsi que de l'association Sources et Rivières du Limousin (SRL) ont été associés comme membres permanents au GT3. Cet élargissement vise notamment à compléter l'expertise technique du groupe par une expertise davantage « juridique » voire « socio-économique », en accord avec les thèmes à aborder.

#### ▪ Premières interrogations

La première réunion du GT3 (28/09/2006) a consisté à identifier avec précision les interrogations qui fonderont son travail et a donné lieu aux présentations suivantes :

- point sur la réglementation relative aux sites et résidus miniers d'uranium (code minier, code de l'environnement, code de la santé publique), par la DRIRE-Limousin ;
- constats et conclusions des rapports publics existants consacrés en totalité ou en partie aux questions du stockage des résidus miniers d'uranium et/ou du devenir des sites miniers<sup>13</sup>.

---

13 Rapport Desgraupes concernant l'inventaire des dépôts de matières radioactives, juillet 1991 ;  
Rapport Le Déaut, *La gestion des déchets très faiblement radioactifs*, OPECST, avril 1992 ;  
Rapport Barthélémy-Combes, *Déchets faiblement radioactifs – 1ère partie : stockage de résidus de traitement de minerai d'uranium*, 1993 ;  
Rapport Birraux, *Contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires*, tome I, chapitre 3, OPECST, mars 1996 ;  
Rapport Rivasi, *Les conséquences des installations de stockage des déchets nucléaires sur la santé publique et l'environnement*, OPECST, mars 2000 ;  
Rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, *Les sites miniers d'uranium*, juin 2003.

Ces présentations ont permis d'amorcer les discussions autour de deux thèmes principaux : le cadre réglementaire et la gestion de long terme.

Concernant **le cadre réglementaire** les questions suivantes ont été soulevées :

- La classification INB/ICPE<sup>14</sup> : la question de la pertinence du classement des sites miniers dans l'une ou l'autre de ces réglementations est l'objet d'une polémique récurrente depuis au moins 15 ans. La modification de la rubrique ICPE<sup>15</sup> constitue une première réponse à ce questionnement dont les conséquences restent à analyser par le groupe. Le cas spécifique de l'uranium appauvri entreposé à Bessines a en outre été évoqué.
- Le cadre réglementaire pour les rejets : la question de la pertinence des seuils limites applicables pour les rejets a été posée. Par ailleurs, la reconcentration d'une partie de la radioactivité rejetée dans les sédiments soulève un problème quant à leur nature (sont-ce des déchets ?) et à la réglementation applicable.
- La qualification juridique des « résidus miniers » : cette question doit notamment aborder la différenciation entre les catégories de matériaux concernés (issus de l'extraction et/ou du traitement) et les obligations associées.
- L'application d'autres textes : l'étude d'autres textes comme la loi sur l'eau et la loi sur les déchets de 1975 ne doit pas être oubliée, de même que la mise en oeuvre de la législation relative à la préservation de l'environnement (existence de site Natura 2000, par ex.).

Concernant **la gestion de long terme**, les questions suivantes ont été soulevées :

- Responsabilité, mémoire, gouvernance : la question du transfert de responsabilité de l'exploitant vers une autre structure dédiée à la gestion de long terme des sites et stockages, a été évoquée. Mais, vers quel organisme (ANDRA, BRGM... ?) et à quelles échéances ? Corollairement à cette question, se pose celle du financement sur le long terme des dépenses associées à la surveillance, de son mode de calcul et de ses mécanismes. Enfin, si la mémoire du site doit être conservée, quelles procédures mettre en place (servitudes, signalétique...) ? Qui conservera la mémoire ? Quel rôle pour la population locale (et les CLIS) ;
- Dispositifs de confinement et de surveillance : la problématique, du passage d'une surveillance active à une surveillance plus passive, reste posée – et la signification même de ces termes reste à préciser. Il a été convenu que cet aspect serait analysé notamment à partir du rapport Barthélémy-Combes et du guide DPPR sur la doctrine de réaménagement des sites. Par ailleurs, il s'agira aussi de s'attacher à étudier les mécanismes de traitement des rejets pour garantir la meilleure efficacité de la limitation des impacts à long terme ;
- Maîtrise et surveillance des impacts environnementaux et sanitaires : cette thématique est à mettre en perspective avec les travaux effectués dans le cadre de la tierce expertise de l'IRSN et des travaux du GT2 ;

---

14 INB : installation nucléaire de base ; ICPE : installation classée pour la protection de l'environnement. Les INB font l'objet d'une réglementation particulière basée sur des critères de classement, des contraintes de maîtrise des impacts, des obligations de surveillance spécifiques par rapport au droit général des ICPE. Le débat porte sur le caractère plus ou moins strict et plus ou moins adapté de l'un ou l'autre régime dans le cas des mines d'uranium.

15 Décret n°2006-1454 du 24 novembre 2006 modifiant la nomenclature des installations classées.

- Les aléas et horizons de temps : il s'agit de prendre en compte dans la gestion des sites et des résidus miniers les conditions extérieures ainsi que l'horizon de temps à considérer pour évaluer l'efficacité des dispositifs de confinement et de traitement.

▪ **Thèmes et programmes de travail**

Suite à ces discussions, **huit thèmes de travail** ont été identifiés à l'issue de la réunion :

- quatre thèmes relevant de préoccupations « organisationnelles » :
  1. qualification juridique (nature juridique des matières, des sites)
  2. responsabilité et mémoire des sites
  3. financement de long terme
  4. contrôle, expertise et implication des parties prenantes (CLIS...)
- quatre thèmes relevant de questions plus « opérationnelles » ou techniques :
  5. scénarios à prendre en compte (aléas, malveillance, horizons temporels)
  6. dispositifs actifs/passifs de surveillance
  7. impacts sanitaires (en lien avec le GT2)
  8. impacts environnementaux (en lien avec le GT2)

La priorité pour les prochains mois a été donnée au thème 1 d'une part et aux thèmes 5 et 6 d'autre part. Cette priorité traduit également une prise en compte des aspects les moins couverts par l'ensemble BDE / tierce-expertise ; elle intégrera, au fur et à mesure de leur production, les résultats attendus des GT1 et surtout GT2 (liés aux points 7 et 8). Les deux thèmes définis comme prioritaires seront traités en parallèle.

## **5.2 Qualification juridique des matières et des sites**

Pour alimenter sa réflexion sur le thème de la qualification juridique des matières et des sites, le GT3 organise, avec l'accord du GEP, des interventions de juristes. Au cours de la préparation de ces interventions, l'accent a été mis sur les différences fondamentales entre la procédure judiciaire qui a opposé Sources et Rivières du Limousin et AREVA NC et la démarche du GT3. L'objectif des interventions a été précisé :

- permettre à l'ensemble du groupe de travail de prendre connaissance des préoccupations qui se sont exprimées dans le cadre du procès, et des réflexions juridiques auxquelles cette procédure a pu donner lieu et intéressant les questions traitées par le GT3;
- recevoir l'éclairage de spécialistes du droit connaissant ce dossier technique sur les différents questionnements de nature juridique préalablement identifiés par le GT3.

Trois personnes seront entendues séparément par le groupe :

- Philippe Billet, professeur de droit de l'environnement à l'université de Bourgogne, qui est notamment intervenu sur le site minier de St-Priest-la-Prugne ;
- Me Alexandre Faro, avocat, qui a notamment assisté l'association Sources et Rivières du Limousin dans le cadre de la procédure qui vient de s'achever ;
- Me Jean-Pierre Boivin, professeur de droit de l'environnement, qui est intervenu comme avocat d'AREVA NC dans cette même procédure.

A l'issue des trois interventions, le groupe se ménagera un large temps de discussion pour préciser ce qu'il doit retenir de ce qu'il aura entendu.

### **5.3 Aléas, horizons temporels et dispositifs de surveillance**

La caractérisation et les implications de ce qu'il a été convenu d'appeler le long terme constitue une priorité pour le GT3. Dans ce contexte, l'examen des modalités de la surveillance des sites, notamment en regard du marquage de l'environnement et de ses évolutions possibles, vise à proposer une évolution du dispositif de surveillance de manière à optimiser son efficacité (vue globale à l'échelle d'un bassin versant plutôt que morcellement site par site) et à prendre en compte le retour d'expérience et la connaissance la plus récente des voies de transfert et des impacts.

Une attention particulière sera portée aux éléments suivants :

- les scénarios d'évolution du site dans lesquels doit s'inscrire la problématique de la surveillance à long terme, et plus particulièrement, l'identification des aléas à prendre en compte, qu'ils soient d'origine naturelle ou humaine (avec la distinction entre situations accidentelles et actes de malveillance) et la discussion des horizons temporels à prendre en compte ;
- les dispositifs existants ou envisageables pour conserver la maîtrise du site à long terme, avec une discussion sur la nature plus ou moins passive (c'est-à-dire le degré d'intervention humaine nécessaire) de ces dispositifs et des mesures de surveillance associées.

Le GT3 a pris connaissance de l'existence, dans ce domaine, d'un important corps de doctrine française et internationale sur lequel il entend fonder sa réflexion. La doctrine française est notamment rassemblée dans le guide de la DPPR intitulé « Doctrine en matière de réaménagement des stockages de résidus de traitement de minerai d'uranium » publié en 1999, qui constitue donc le principal point d'entrée pour la réflexion du GT3. Deux présentations serviront de premier support à la discussion :

- une présentation sur la doctrine elle-même, par l'IRSN ;
- une présentation de son appropriation par l'exploitant, par AREVA NC.

Le retour d'expérience international en matière de doctrine est notamment collecté et analysé par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Il est prévu qu'un représentant de l'AIEA, vienne présenter au GT3 les enseignements de ce retour d'expérience en regard de la situation française.

Une doctrine existe également, en France, sur la surveillance à long terme des sites miniers hors mines d'uranium. Sa comparaison avec la doctrine développée pour les mines d'uranium paraît utile pour appréhender de façon plus globale la problématique de la surveillance et les solutions envisageables. Une présentation au GT3 par un représentant de Géodéris, par ailleurs membre du GEP, est prévue sur ce point.

En complément de ces présentations, le GT3 a décidé l'organisation d'une mission en Allemagne. Celle-ci aura pour objet de recueillir, par des contacts avec l'organisme en charge de la gestion des mines d'uranium fermées et d'autres acteurs, ce retour d'expérience particulier. Cette mission

présentant un intérêt pour l'ensemble des groupes, il est prévu d'élargir la délégation en une mission commune aux GT1, GT2 et GT3. Une seconde mission est envisagée en Espagne.

L'interaction avec les GT1 et les GT2 devra également être renforcée, dans le cadre des discussions sur les scénarios et les dispositifs (et en amont des réflexions du GT3 sur les impacts à long terme). En particulier, le GT3 devra contribuer à un questionnement sur l'évolution potentielle des transferts à l'environnement et des impacts dans l'avenir, telle que les GT1 et GT2 peuvent l'envisager à partir de leurs premiers travaux sur les impacts passés et actuels.

# GLOSSAIRE

---

## Acronymes

<b>BDE</b>	Bilan Décennal Environnemental d'AREVA NC 1994-2003
<b>MCO</b>	Mine à Ciel Ouvert
<b>TMS</b>	Travaux Miniers Souterrains

## Glossaire

<b>Arène</b>	Produit de consistance sableuse, issu de l'altération d'une roche cristalline.
<b>Bassin versant</b>	Entité géographique spatiale qui concourt à l'alimentation d'un cours d'eau. Le bassin versant est délimité par des lignes de partages des eaux. Egalement dénommé impluvium.
<b>Exhaure / Surverse</b>	<p>Dans le domaine minier, le terme d'« exhaure » désigne l'évacuation des eaux d'infiltration dans des ouvrages souterrains. Elle peut s'effectuer par drainage gravitaire ou au moyen d'installations de pompage.</p> <p>Le terme de « surverse » est utilisé lorsque les écoulements s'effectuent de manière gravitaire.</p>
<b>Lixiviation</b>	<p>Au sens courant, désigne la percolation lente d'un solvant, en général l'eau, à travers un matériel, accompagnée de la dissolution des matières solides qui y sont contenues. Le liquide résultant est le lixiviat.</p> <p>Dans le domaine de l'industrie minière, désigne le passage d'un solvant à travers une couche de matériel poreux ou broyé pour en extraire les constituants recherchés.</p>
<b>Remblayage hydraulique / Sables cyclonés</b>	Comblement de travaux miniers par la fraction sableuse (150-500 µm) obtenue par cyclonage de résidus de traitement. Cette fraction sableuse constitue les « sables cyclonés ».
<b>Résidus de traitement</b>	Produits sableux résultant de l'extraction de l'uranium à partir des minerais et contenant tous les autres éléments et minéraux d'origine à l'exception de l'uranium qui a été pour partie extrait.
<b>Résidus de traitement (ou de lixiviation) dynamique</b>	Produits sableux et très fins obtenus à l'issue de différentes étapes de traitement de minerais, généralement effectuées dans une usine, après récupération de l'uranium. Ils renferment environ 5% d'uranium résiduel, l'essentiel des constituants des minerais ainsi qu'une partie des produits de traitement.
<b>Résidus de traitement (ou de lixiviation) statique</b>	Produits résultant du concassage et de l'attaque par une solution acide de minerais à faible teneur en uranium (300 à 600 ppm). Ils se présentent sous la forme de blocs rocheux de dimension variable et renferment de 20 à 40% d'uranium résiduel.

**Stériles francs** Produits constitués par les sols et roches excavés pour accéder aux minéralisations d'intérêt. Leur teneur moyenne en uranium correspond à la teneur caractéristique du bruit de fond naturel ambiant et se situe entre 15 et 100 ppm dans le Limousin.

**Stériles de sélectivité** Produits constitués par les roches minéralisées excavées lors de l'exploitation d'un gisement mais présentant des teneurs insuffisantes pour justifier un traitement sur le plan économique. La teneur de coupure économique pour l'uranium est de l'ordre de 300 ppm.

*Définitions du glossaire élaborées à partir d'une proposition de lexique parue dans les techniques de l'industrie minière 3e trimestre 1999, du dictionnaire de l'environnement, du BDE d'AREVA NC et de travaux IRSN.*

## LISTE DES DOCUMENTS PRODUITS PAR LE GEP

---

*Tous ces documents sont communicables comme "documents de travail" car ils ne représentent qu'une étape non finalisée du raisonnement sur laquelle le GEP peut revenir au vu d'éléments d'information ou de décisions complémentaires.*

### ▪ **Groupe plénier**

- Groupe d'Expertise Pluraliste, oct. 2006, *Note d'avancement des travaux du GEP sur les mines du Limousin*, 23p.
- Compte rendu de la réunion des 29 et 30 juin 2006
- Compte rendu de la réunion du 6 octobre 2006
- Compte rendu de la réunion du 17 novembre 2006
- Compte rendu de la réunion du 5 décembre 2006

### ▪ **Groupe de travail 1**

- Compte rendu de la réunion 9 août 2006
- Compte rendu de la réunion 22 août 2006
- Compte rendu de la réunion 6 novembre 2006

### ▪ **Groupe de travail 2**

- Compte rendu de la réunion du 14 septembre 2006
- Compte rendu de la réunion du 22 novembre 2006
- Compte rendu de la réunion du 21 décembre 2006

### ▪ **Groupe de travail 3**

- Compte rendu de la réunion du 28 septembre 2006
- Compte rendu de la réunion du 8 novembre 2006



# ANNEXE 1 – FIGURES

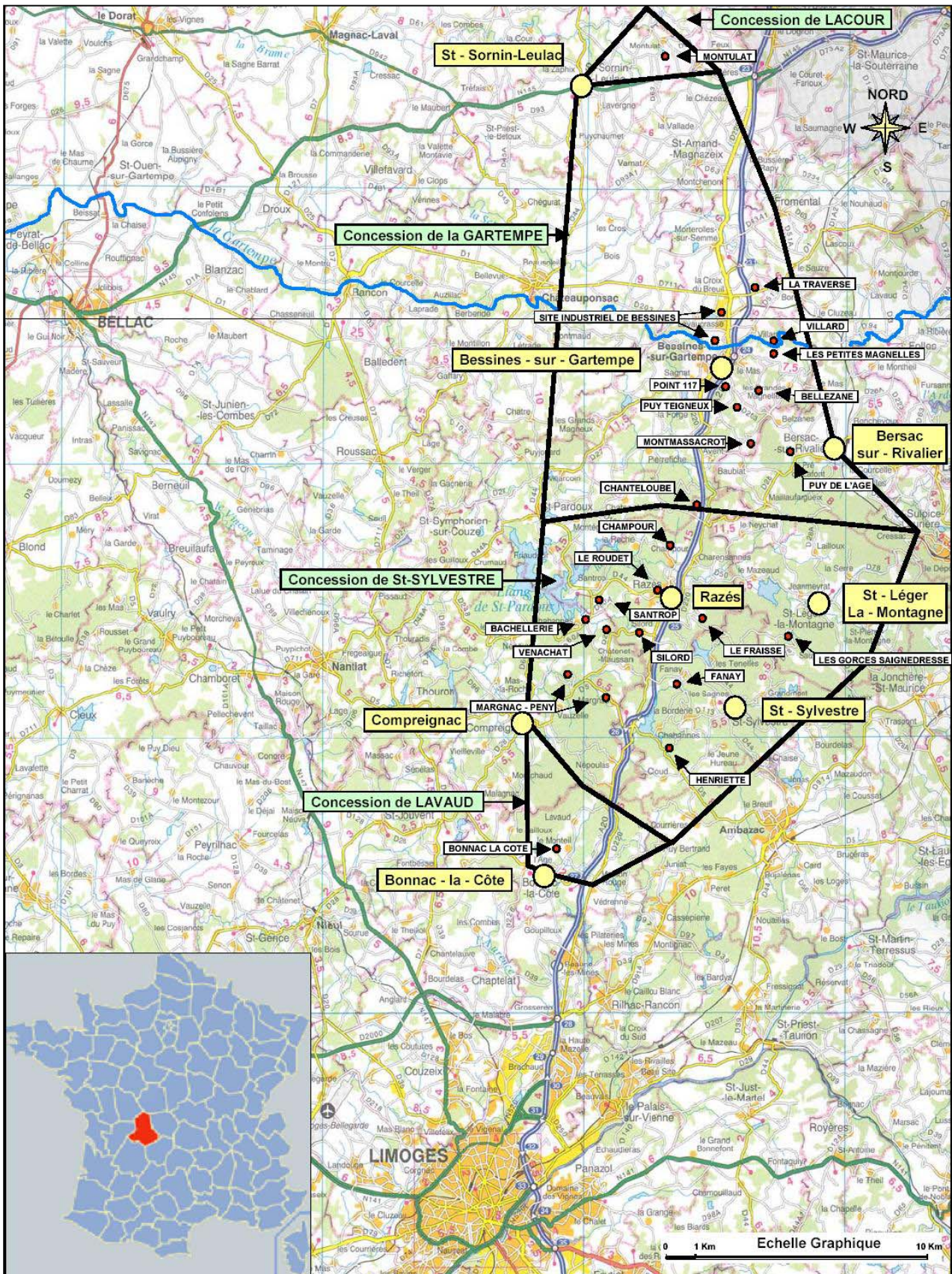


Figure 1 : La division minière de la Creuzille (d'après BDE – plan n°3, AREVA NC, 2004)



Figure 2 : Vue aérienne du site de Bellezane (d'après BDE, AREVA NC, 2004)

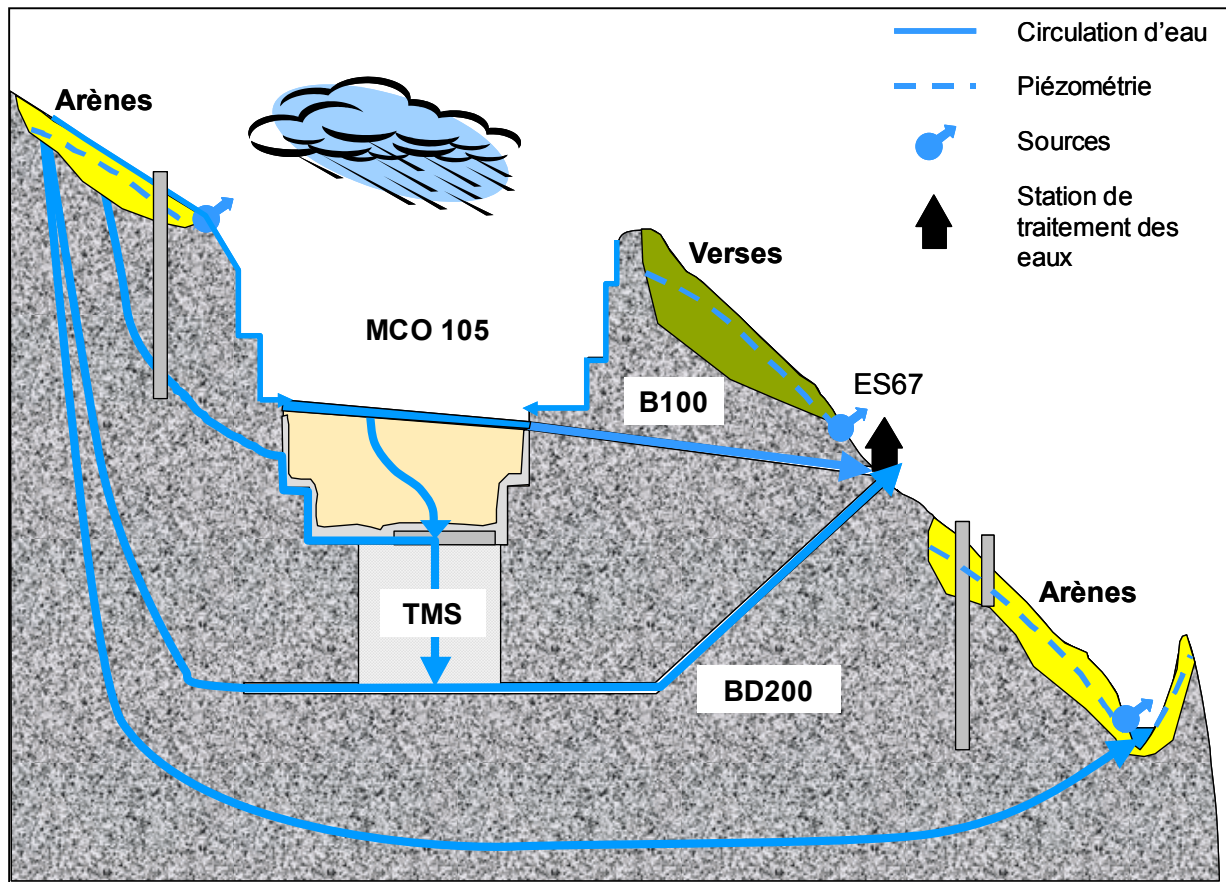


Figure 3 : Transferts d'eau au travers du stockage de résidus de Bellezane (schéma simplifié)  
(source : IRSN)

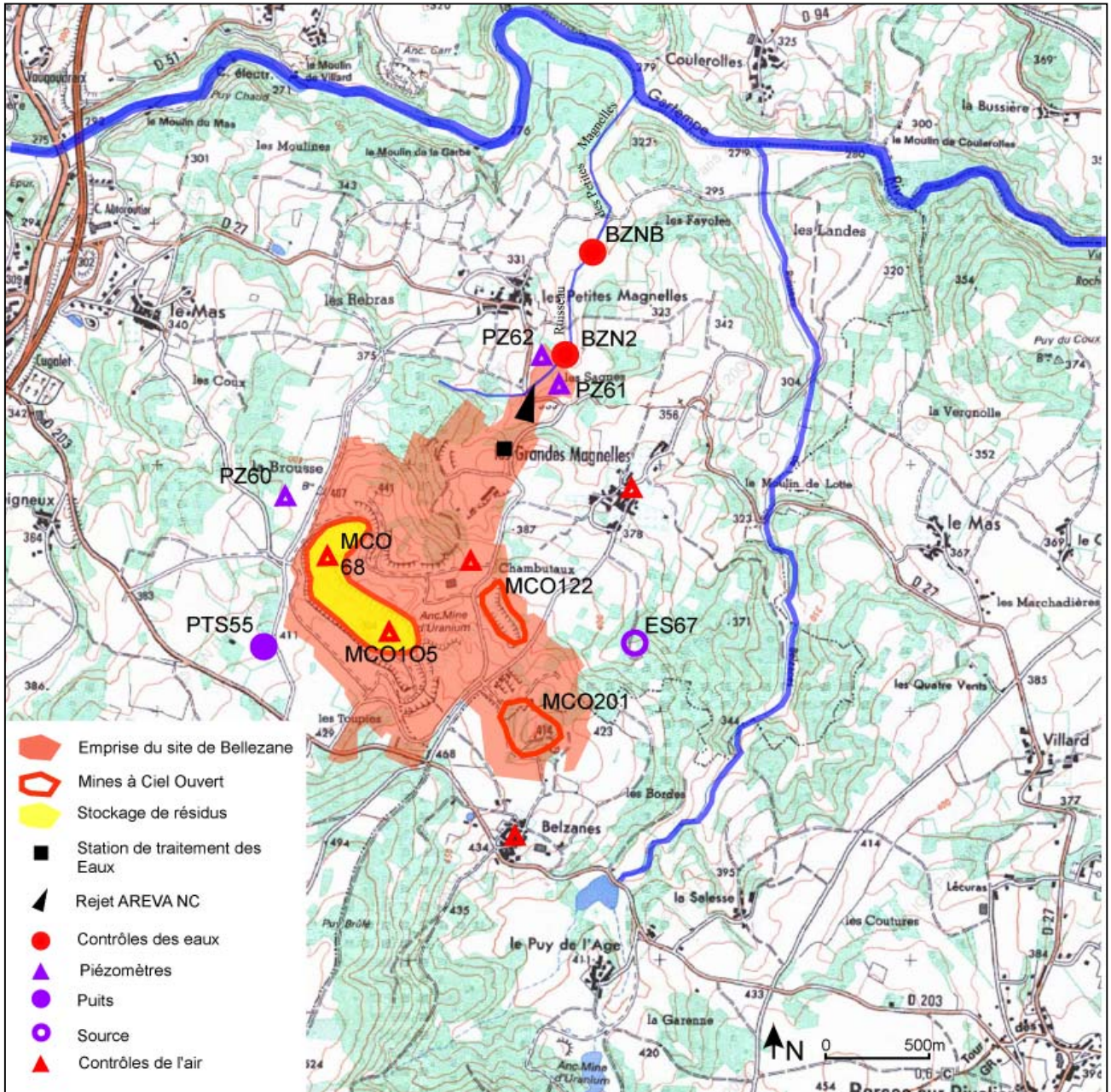


Figure 4 : Le site de Bellezane (d'après les documents AREVA NC)

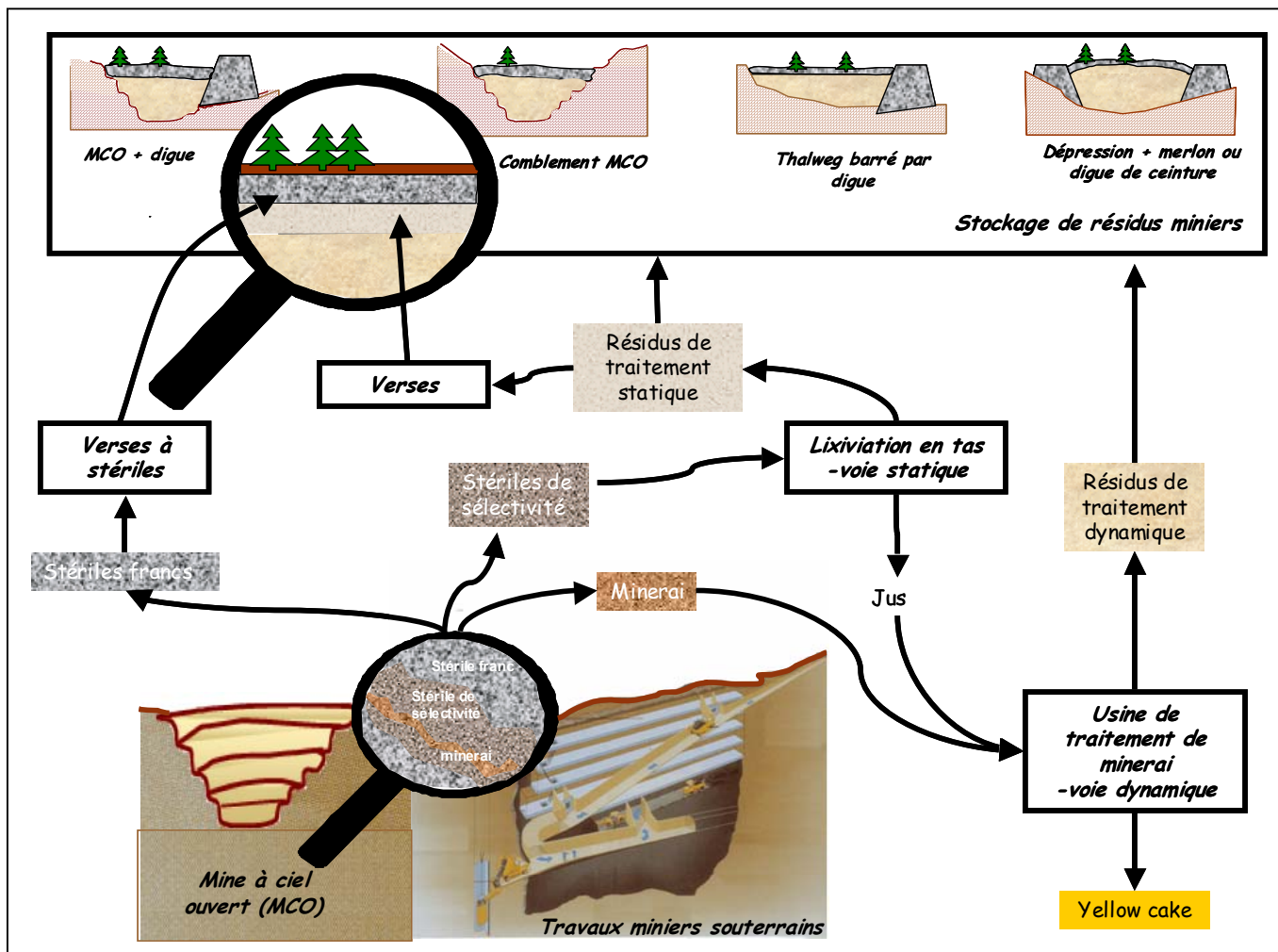


Figure 5 : Traitement du minerai d'uranium (source : IRSN)

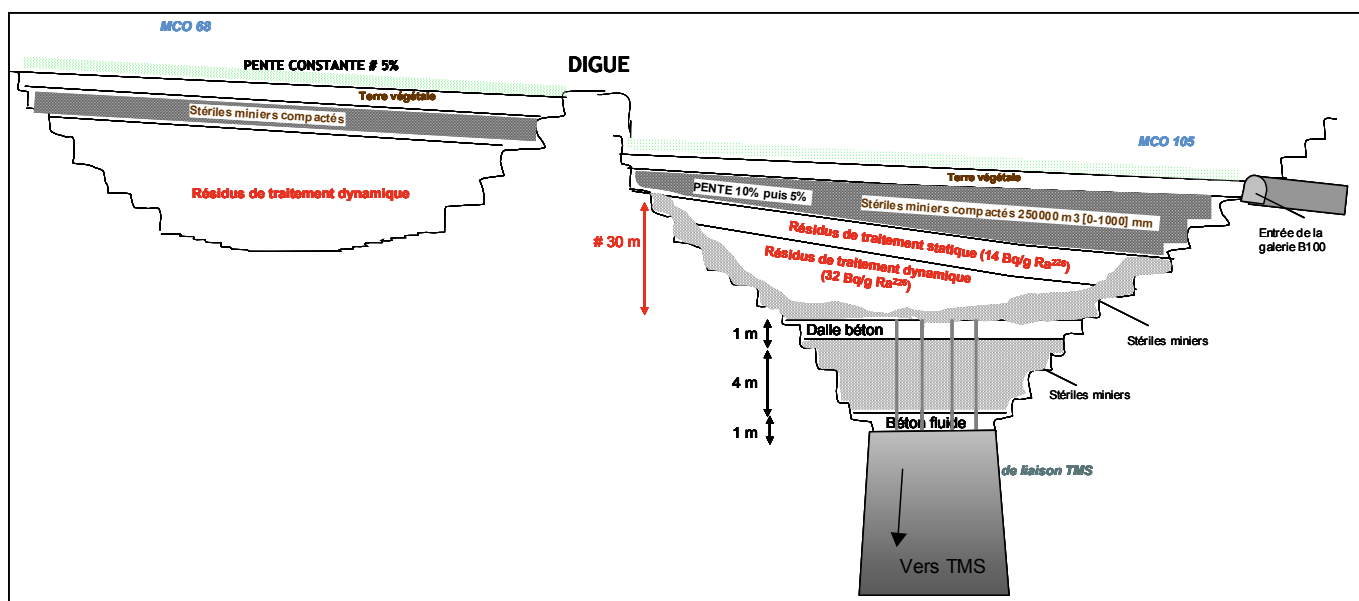


Figure 6 : Coupe schématique du stockage de résidus de Bellezane (source : IRSN)



## ANNEXE 2 – LETTRE DES MINISTRES A MME LA PRESIDENTE



**DIRECTION DE LA PRÉVENTION DES  
POLLUTIONS ET DES RISQUES**

**DIRECTION DE L'ACTION RÉGIONALE, DE LA  
QUALITÉ ET DE LA SÉCURITÉ INDUSTRIELLE**

**DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÛRETÉ  
NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION**

Paris, le 9 novembre 2005

**Le ministre de l'écologie et du  
développement durable**

**Le ministre délégué à l'Industrie**

**Le ministre de la santé et des solidarités**

à

**Madame Sugier, IRSN**

Objet : Sites miniers d'uranium en Limousin - Mise en place d'une tierce expertise

L'exploitation minière de l'uranium a longtemps occupé en Limousin une place de première importance. Le déclin de cette activité à partir des années 1980 a conduit à la fermeture progressive des sites concernés. Ce processus a nécessité d'engager un intense travail technique et administratif afin de s'assurer d'une remise en état des sites pleinement conformes aux objectifs de protection des populations et de l'environnement.

C'est dans ce contexte que le préfet de la Haute-Vienne a demandé, par arrêté en date du 13 janvier 2004, à COGEMA de procéder à un bilan de fonctionnement des sites miniers du département, qui lui a été remis le 24 décembre 2004.

Le bilan de fonctionnement de COGEMA doit maintenant être soumis à une expertise tierce, afin d'éclairer les pouvoirs publics sur la gestion actuelle des sites miniers et les différents impacts sanitaires et environnementaux qui en découlent.

Le groupe d'expertise pluraliste (GEP) - que nous avons décidé de constituer autour des sites miniers d'uranium de la Haute-Vienne et dont nous vous proposons la présidence - assurera le suivi régulier du déroulement de la tierce expertise et participera à son pilotage.

Le GEP aura pour mission d'apporter un regard critique sur les documents techniques relatifs à la surveillance des sites miniers de COGEMA, afin d'éclairer l'administration et l'exploitant sur les options de gestion et de surveillance des installations.

Par ailleurs, le GEP s'attachera à formuler des recommandations visant à réduire les impacts des sites miniers sur les populations et l'environnement et à proposer des perspectives de gestion des sites à plus ou moins long terme, notamment par comparaison avec des industries de même nature ou des expériences étrangères.

Enfin, le GEP participera à l'information des acteurs locaux et du public.

Si vous acceptez la présidence du groupe d'expertise pluraliste, vous voudrez bien nous faire part de la liste des personnes, issues du monde scientifique et du monde associatif, dont vous souhaitez vous entourer dans cette mission.

Par souci tant d'efficacité que d'économie, vous vous appuyerez dans cette mission sur un nombre restreint d'experts et, dans la mesure du possible, sur la logistique offerte par les administrations locales et l'exploitant.

Vous pourrez, par ailleurs, entendre toutes les personnes que vous jugerez utiles à votre travail.

Enfin, vous nous adresserez régulièrement le résultat de vos travaux, la fin de l'année 2006 nous semblant une échéance appropriée pour la mission.

Pour la ministre de l'écologie  
et du développement durable,

le directeur de la prévention  
des pollutions et des risques

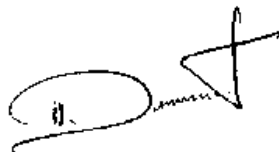
Délégué aux risques majeurs



Thierry TROUVE

Pour le ministre délégué à  
l'industrie,

Le directeur de l'action  
régionale, de la qualité et de  
la sécurité industrielle



Jean-Jacques DUMONT

Pour le ministre des  
solidarités, de la santé et de  
la famille

Le directeur général de la  
sûreté nucléaire et de la  
radioprotection



André-Claude LACOSTE

## ANNEXE 3 – COMPOSITION DU GROUPE PLENIER

<b>Présidente</b>		
SUGIER	Annie	IRSN
<b>Secrétaire technique</b>		
GAY	Didier	IRSN
<b>Coordinateur des groupes de travail</b>		
MARIGNAC	Yves	Wise-Paris
<b>Membres du Groupe</b>		
ANDRES	Christian	AREVA NC
BOILLEY	David	ACRO
BOURGOIGNON	Frédéric	IRSN
CATHELINEAU	Michel	UMR 7566 - G2R - UHP Nancy
CAZALA	Charlotte	IRSN
CROCHON	Philippe	AREVA NC
DECOBERT	Véronique	AREVA NC
DECOSSAS	Jean-Louis	CEMRAD université de Limoges
GALLERAND	Marie-Odile	IRSN
GENET	Paul	Association Sauvegarde de la Gartempe
HERBELET	Jacqueline	IRSN
JOSIEN	Jean-Pierre	GEODERIS
KIES	Antoine	Université du Luxembourg
LEDOUX	Emmanuel	Ecole des Mines de Paris
MURITH	Christophe	OFSP
PETITFRERE	Michaël	IRSN
RINGEARD	Caroline	IRSN
SENE	Monique	GSIEN
SIMMONDS	Jane	HPA – Royaume-Uni
SINNO-TELLIER	Sandra	InVS
VANDENHOVE	Hildegarde	SCK.CEN – Belgique
ZERBIB	Jean-Claude	Expert Senior CEA
<b>Observateurs</b>		
BERGOT	Dominique	MEDD
GATET	Antoine	Sources et Rivières du Limousin
SCHMITT	Alby	DRIRE du Limousin



## ANNEXE 4 – COMPOSITION DES GROUPES DE TRAVAIL

### Composition du GT1

“TERME SOURCE, REJETS ET TRANSFERTS DANS LE MILIEU NATUREL”

<b>Animateurs</b>		
CAZALA	Charlotte	IRSN/DEI/SARG/LERAR
GALLERAND (Intérim C. CAZALA)	Marie-Odile	IRSN/DEI/SARG/LERAR
LEDOUX	Emmanuel	Ecole des Mines de Paris
<b>Membres du groupe</b>		
ANDRES	Christian	AREVA NC
CATHELINEAU	Michel	CREGU
CAZALA	Charlotte	IRSN/DEI/SARG/LERAR
CESSAC	Bruno	IRSN/DEI/SARG/LERAR
DECOSSAS	Jean-Louis	Pe@rl
DEWIERE	Lionel	IRSN/DEI/SARG/LEHG
GALLERAND	Marie-Odile	IRSN/DEI/SARG/LERAR
GAY	Didier	IRSN/DEI/SARG
GENET	Paul	Association sauvegarde de la Gartempe
HERBELET	Jacqueline	IRSN/DEI/SARG/LERAR
JOSIEN	Jean-Pierre	GEODERIS
KIES	Yves	Université du Luxembourg
LEDOUX	Emmanuel	Ecoles des Mines de Paris
MARIGNAC	Yves	Wise-Paris
PETITFRERE	Michaël	IRSN/DSDRE/DOS

**Composition du GT2**  
**“IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE”**

<b>Animateurs</b>		
RINGEARD	Caroline	IRSN/DRPH/SER/UETP
SINNO-TELLIER	Sandra	InVS
<b>Membres du Groupe</b>		
BARBEY	Pierre	ACRO
CATELINOIS	Olivier	InVS
CESSAC	Bruno	IRSN/DEI/SARG/LERAR
CROCHON	Philippe	AREVA NC
DEVIN	Patrick	AREVA NC
GALLERAND	Marie-Odile	IRSN/DEI/SARG/LERAR
GAY	Didier	IRSN/DEI/SARG
LAURIER	Dominique	IRSN/DRPH/SRBE/LEPID
MARIGNAC	Yves	Wise-Paris
MURITH	Christophe	OFSP – Suisse
PETITFRERE	Michaël	IRSN/DSDRE/DOS
SERVANT-PERRIER	Anne-Christine	IRSN/DEI/SARG/LERAR
SIMMONDS	Jane	HPA – Royaume-Uni
VANDENHOVE	Hildegarde	SCK-CEN – Belgique
ZERBIB	Jean-Claude	Expert indépendant

**Composition du GT3**  
**“SURVEILLANCE ET CADRE REGLEMENTAIRE”**

<b>Animateurs</b>		
BOURGOIGNON	Frédéric	IRSN/DSDRE/DOS
MARIGNAC	Yves	WISE-Paris
<b>Membres du groupe</b>		
BERGOT	Dominique	MEDD-DPPR
BOILLEY	David	ACRO
DEVIN	Patrick	AREVA NC
DUBEST	André	DRIRE-Limousin
FILLION	Eric	AREVA NC
GALLERAND	Marie-Odile	IRSN/DEI/SARG/LERAR
GATET	Antoine	Sources et Rivières du Limousin
GAY	Didier	IRSN/DEI/SARG
GENET	Paul	Sauvegarde de la Gartempe
HERBELET	Jacqueline	IRSN/DEI/SARG/LERAR
MARIGNAC	Yves	WISE-Paris
PERRIN	Jean-Luc	MEDD-DPPR
PETITFRERE	Michaël	IRSN/DSDRE/DOS
SENE	Monique	GSIEN
VALLEY	Jean-François	Ex-Commission radioprotection – Suisse
ZERBIB	Jean-Claude	Expert Senior