

## **Gestion des anciens sites miniers : surveillance et réaménagement**

**Nadine HIMEUR, Olivier MASSET**

ORANO MINING

2 route de Lavaugrasse, F-87250 Bessines-sur-Gartempe, France

[nadine.himeur@orano.group](mailto:nadine.himeur@orano.group)

[olivier.masset@orano.group](mailto:olivier.masset@orano.group)

La mine du Bernardan, à Jouac, en Haute-Vienne a cessé sa production d'uranium en juin 2001. Cette fermeture a marqué la dernière étape des activités d'exploitation du minerai d'uranium sur le sol français. Pour autant, cette étape n'a pas marqué la fin de l'histoire des sites miniers ou l'abandon de ces sites industriels.

Entre 1948 et 2001, l'exploitation de ce minerai a conduit à la production de 80 000 tonnes d'uranium, et les activités d'exploration, d'extraction et de traitement ont concerné près de 250 sites en France, répartis sur 26 départements. Orano Mining est responsable de 235 anciens sites miniers uranifères parmi les 250 sites métropolitains et de tous les stockages de résidus de traitement. Mais qu'entend-on par responsabilité des anciens sites ?

### Réaménagement des sites :

Les sites miniers ont tous été réaménagés afin de minimiser les impacts environnementaux, visuels et mettre en sécurité les ouvrages. Les puits ont été remblayés et bouchés, les descenderies fermées, les mines à ciel ouvert comblées ou mise en eau, parfois ceinturées de clôtures pour éviter les accidents.

Par ailleurs, le traitement du minerai a conduit à la création d'environ 52 millions de tonnes de résidus miniers, roches broyées et traitées chimiquement pour extraire l'uranium de sa gangue. Sur les 235 anciens sites miniers uranifères sous la responsabilité d'Orano, 16 d'entre eux abritent des stockages des résidus du minerai issus des usines de traitement. Ces stockages ont été réaménagés afin de mettre en œuvre une couverture, solide ou liquide, dimensionnée en conséquence entre les résidus radioactifs et l'environnement. Ces stockages sont en conséquence classés ICPE au titre de la rubrique 1735 (soumise à autorisation) du code de l'environnement, et bénéficient de fait d'une surveillance environnementale spécifique : clôture et surveillance du site, suivi de l'intégrité de la couverture, suivi piézométrique, surveillance environnementale, etc. Ces dispositions sont encadrées par des arrêtés préfectoraux.

Les zones de stockages font également l'objet de servitudes d'usages. La mise en place d'un nouvel usage n'est envisageable que si elle est compatible avec l'intégrité de la couverture. Les inspecteurs des DREAL vérifient le respect des prescriptions et des usages sur les ICPE, comme sur les anciens sites miniers.

### Suivi environnemental :

Depuis la fermeture du dernier site minier uranifère en France en 2001, Orano Mining assure la surveillance environnementale post-exploitation des anciens sites. Au-delà du respect des arrêtés préfectoraux, les résultats de surveillance permettent de démontrer en toute transparence la validité et la pérennité des options de réaménagement dans le temps.

Plus de 6 500 échantillons sont prélevés par an à l'échelle de la France dans le cadre de la surveillance environnementale des anciens sites miniers afin de vérifier l'absence d'impact significatif sur l'environnement. Ces prélèvements concernent les contrôles atmosphériques, le milieu aquatique, la nappe phréatique et le milieu terrestre, en amont et en aval du site.

Cette surveillance s'exerce non seulement sur les ICPE, mais également pour les anciens sites miniers qui le nécessitent.

Le suivi environnemental des sites permet de contrôler et de confirmer que l'impact radiologique du site réaménagé est inférieur à la limite réglementaire de 1 mSv/an fixée par le code de la santé publique. Le plan de surveillance encadre l'ensemble des prélèvements et analyses à effectuer : points de prélèvements, éléments à analyser, fréquence.

Les plans de surveillance peuvent faire l'objet de propositions de modification avec les résultats des chroniques, l'introduction de nouveaux traitements des eaux ou les reconversions envisagées.

### Stations de traitement des eaux :

18 stations de traitement des eaux sont réparties en France sur les anciens sites miniers uranifères qui le nécessitent, dont 11 sur des ICPE. Ces stations traitent les eaux d'exhaure pour rabattre les teneurs en uranium, radium mais également fer, manganèse et tamponner le pH.

Orano Mining a comme objectif de maîtriser et de réduire autant que possible son empreinte environnementale, et investit pour cela dans des travaux de R&D visant notamment à améliorer et optimiser le fonctionnement des stations de traitement des eaux existantes. Ces investissements permettent d'améliorer en continu la qualité des eaux rejetées par les anciens sites miniers, et ce alors que ces rejets respectent d'ores et déjà les teneurs réglementaires.

La stratégie adoptée est de migrer quand cela est possible vers des procédés de traitements à la fois efficaces et les plus « passifs » possible, et donc d'étudier et de pérenniser des procédés alternatifs aux traditionnels procédés physico-chimiques (avec ajouts de produits chimiques), tout en optimisant leurs coûts. À titre d'exemple, des traitements par filtration sur zéolithes ont été mis en place en 2019 sur deux sites en Haute-Vienne et dans la Loire. Une première en France, ce traitement se fait sans ajout de produits chimiques.

### Plan de valorisation et de reconversion :

Les anciennes mines ne sont pas condamnées à ne rester que les vestiges sous surveillance d'un passé lointain. Un nouvel avenir est possible, et Orano s'emploie à donner une seconde vie à ces sites sur l'ensemble du territoire français. Des plans de reconversion, établis en concertation avec les parties prenantes locales, permettent de créer une seconde vie, souvent en lien avec la préservation de l'environnement et de la biodiversité. Certaines anciennes mines, comme celles de Puy de l'Age, en Haute-Vienne, sont des zones forestières. Le réaménagement consiste alors à re-végétaliser le site et à l'intégrer au sein du paysage existant, en privilégiant les espèces locales. Un autre exemple, également en Haute-Vienne, sur l'ancienne mine à ciel ouvert de Bellezane : la méthode de réaménagement a permis au faucon pèlerin, espèce protégée, de trouver un habitat favorable et de s'implanter durablement sur place.

D'autres terrains voient fleurir des panneaux photovoltaïques. Dans le Limousin, sur le site des Masgrimauds, le maire de Mailhac-sur-Benaize a été autorisé à planter un champ de panneaux solaires de 6 hectares. Une reconversion qui peut aussi concerner les sites encore sous surveillance comme les stockages de résidus : le développement de nouvelles technologies d'implantation au sol des centrales photovoltaïques, permettant de ne pas remettre en cause l'intégrité des couvertures, a en effet permis d'ouvrir cette opportunité aux ICPE de stockage. Orano Mining, dans le choix des sites, a exclu les zones à fort enjeux environnementaux pour permettre une gestion raisonnée, diversifiée et équilibrée des anciens sites miniers. La création de ces centrales se fait avec des porteurs de projet spécialisés et en coopération étroite avec l'administration, et notamment les DREALs, pour répondre non seulement à la réglementation et aux usages, mais également aux enjeux environnementaux locaux spécifiques aux anciens sites miniers et aux stockages.

Ainsi, les stockages de Bessine-sur-Gartempe et du Bernardan, en Haute-Vienne, et de l'Ecarpière, en Loire-Atlantique, voient des parcs photovoltaïques se construire en 2023. A la clé, des reconversions écologiques, l'insertion d'électricité sur la grille nationale et des retombées économiques pour les communes.

Aujourd'hui 5 centrales photovoltaïques sont en production. L'objectif d'Orano est de permettre l'implantation de 13 parcs photovoltaïques d'ici 2025, avec une puissance maximale de 132 MWc, l'équivalent de la consommation annuelle moyenne d'environ 65 000 foyers, c'est-à-dire pour une ville comme La Rochelle.