



[Accueil](#) [Wiki](#) [Index](#)

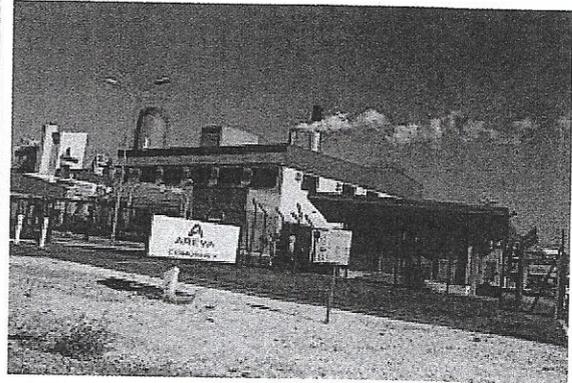
Usine Areva Malvési

L'**usine Areva Malvési**³ est une usine de raffinage et de conversion⁴ du yellowcake (un concentré de minerai d'uranium) sous la forme de tétrafluorure d'uranium (UF₄) située à Narbonne dans la zone industrielle de Malvezy. Elle a été exploitée par la Comurhex pendant 39 ans⁵, avant d'être intégrée dans le groupe Areva en 2014. Cette usine, spécialisée dans la chimie de l'uranium, épure des concentrés de minerais d'uranium pour en extraire des produits destinés à être transformés en combustible nucléaire. En janvier 2017, l'usine emploie un peu plus de 200 salariés⁶.

La zone industrielle de Malvezy, d'une superficie de 200 hectares⁷, comprend 31 000 m² de bâti et héberge l'usine d'Areva ainsi que plusieurs petites et moyennes industries : Gérard Bertrand (viticulture), Arterris (agriculture), Cegelec Nucléaire Sud-Est (Vinci Énergies), Camions du Midi

 Rechercher

Usine Areva Malvési



Entrée de l'usine de Malvési

Type d'installation

Domaine	Installation nucléaire
Sous-domaine	Nucléaire civil et militaire
Type	Transformation et stockage de substances radioactives
Type2	Conversion de concentrés uranifères en tétrafluorure d'uranium (UF ₄)

Localisation

Pays	 France
Région	Languedoc-Roussillon
Département	Aude
Commune	Narbonne
Coordonnées	43° 12′ 49″ nord, 2° 58′ 48″ est

Vie de l'installation

Exploitant	Areva
N° INB	175 (ECRIN)
Autorisée le	22 décembre 2009
Année de construction	1958
Date de mise en service	1959
Coût	inconnu
Statut	en service
Direction	Éric Delaunay ¹

Production

Production annuelle	10 500 t d'uranium (2013) ²
Production totale	400 000 t d'uranium

Usine Areva Malvési

Site

Historique

- 1959 : démarrage de la production
- 1971 : création de la Comurhex
- Années 80 et 90 : montée en puissance de l'usine
- Années 2000
 - Crise nucléaire
 - Installation nucléaire de Base ECRIN
 - Intégration de l'usine dans Areva NC

Situation mondiale de l'usine

- Autres usines similaires dans le monde
- Origine des concentrés d'uranium
 - Exploitation de l'uranium en France
 - Importation de l'uranium depuis l'étranger
 - Stockage de l'uranium sur site

Activités de l'usine

- Transformations chimiques
 - Raffinage
 - Dissolution
 - Purification
 - Réextraction
 - Conversion
 - Précipitation
 - Dénitration
 - Réduction et fluoration
- Bassins de lagunage
 - Décantation
 - Évaporation
- Expédition de la production
 - Transports par camion
- Stockage de résidus radioactifs
 - INB ECRIN
- Centrale solaire

Sûreté

- Normes qualité
- Risque industriel
- Matières et déchets radioactifs
- Incidents et accidents
 - 1974 : fuite d'uranium sur les voies ferrées
 - 1979 : explosion
 - 2001 : déraillement en gare de Narbonne

(Camidi), etc. Cette zone comprend aussi une centrale solaire photovoltaïque, une douzaine de bassins de décantation, d'évaporation, de lagunage des eaux usées et de stockage de plus de 1 000 000 m³ de résidus radioactifs.

Site

Le site est une ancienne carrière de soufre, exploitée de 1935 à 1953, pour la production de dioxyde de soufre (œnologie), principalement destiné au vignoble du Languedoc⁸. L'exploitation de la mine de soufre a laissé sur le site un massif de résidus dans lequel ont été creusés les premiers bassins de l'usine atomique⁹.

Le site a été choisi par le Commissariat

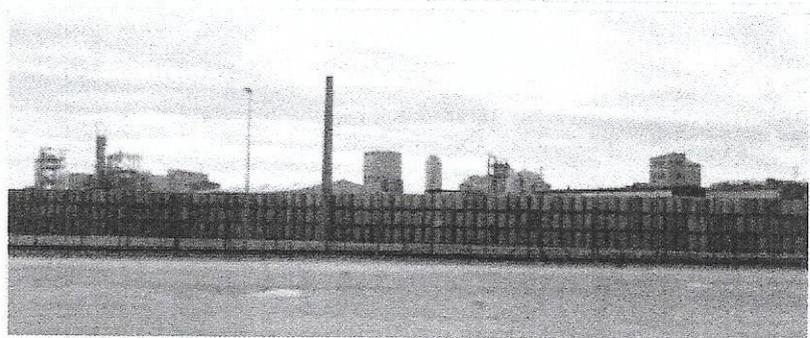
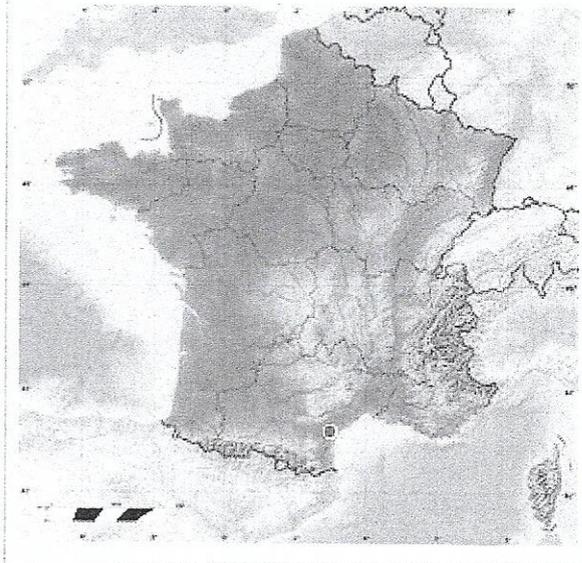
Site internet

Areva Malvési sur le site du groupe Areva

Géolocalisation sur la carte : Europe



Géolocalisation sur la carte : France



à l'énergie atomique en raison de son climat favorable à l'évaporation par les actions combinées du Soleil et des vents. Narbonne compte 300 jours d'ensoleillement par an. Les deux vents dominants sont : le cers, un vent soufflant du nord-ouest pratiquement toute l'année ; et le marin, un vent en provenance de la mer Méditerranée située à environ 17 km au sud-est¹⁰.

- 2004 : rupture d'une digue du bassin B2
- Depuis 2006

Procès

- Travailleurs victimes de la radioactivité
- Travailleurs sanctionnés
- Contaminations de l'environnement
- Régime juridique du site
- Blocage des transports d'UF₄

Projet Comurhex II

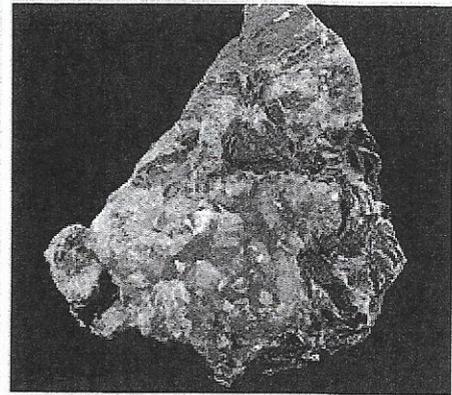
- Projet de traitement des nitrates TDN-THOR

Notes et références

Annexes

- Article connexe
- Liens externes

L'usine de Malvézi est située à une altitude de 9 mètres NGF¹⁰ au pied de l'oppidum de Montlaurès, un site archéologique de la civilisation celtique. L'usine est alimentée en eau par la source de l'Oeillal, une source vaclusienne qui jaillit au sud de l'oppidum¹¹. La source et l'ensemble des eaux rejetées par l'usine alimentent le canal de Tauran, qui se déverse dans le canal de la Robine, traverse le centre-ville de Narbonne, puis se jette dans l'étang de Bages-Sigean¹².



Minéral de soufre provenant de Malvézi

Historique

Après la Seconde Guerre mondiale, la conversion des concentrés de minerais d'uranium débute en région parisienne à l'usine du Bouchet. Cette usine alimente les premiers réacteurs nucléaires construits à Fontenay-aux-Roses, Saclay, Grenoble et Marcoule, pour le développement de la bombe atomique française.

En 1956, le CEA prend la décision de décentraliser le raffinage de l'uranium. Georges Guille (SFIO), alors secrétaire d'État chargé des relations avec les Assemblées et de l'Énergie atomique du gouvernement Guy Mollet, négocie l'installation d'une usine sur le site de Malvézi. La production de l'usine du Bouchet est alors limitée à 500 tonnes par an, tandis que celle de Malvézi est envisagée dans un premier temps à 1 000 t/an, avec possibilité d'extension à 2 000 t¹³. L'usine atomique de Malvézi est construite en 1958, puis inaugurée par le général de Gaulle en 1959.



Le général de Gaulle inaugure l'usine en 1959.

Pour exploiter l'usine de Malvézi, le CEA fonde la *Société de Raffinage de l'Uranium (SRU)*, filiale commune du CEA, de la Compagnie Saint-Gobain et de la Société des Potasses et Engrais Chimiques (PEC)¹³.

1959 : démarrage de la production

En 1959, l'usine démarre la production d'uranium métal (sous forme de lingots d'uranium non enrichi) utilisés par les réacteurs de la filière uranium naturel graphite gaz (UNGG). Les unités de production d'uranium métal de Malvési atteignent un maximum d'environ 1 800 t/an en 1965, année du lancement du chantier du dernier réacteur de la filière française UNGG, le réacteur Bugey-1 de la centrale nucléaire du Bugey.

Puis la production d'uranium métal décline à la suite de l'abandon de la filière UNGG, au profit de la filière américaine des réacteurs à eau pressurisée de Westinghouse Electric, utilisant de l'uranium enrichi. À partir de 1964, les activités de l'installation nucléaire de Malvési se sont recentrées sur la production du tétrafluorure d'uranium (UF₄) devant ensuite être converti à l'Usine Comurhex de Pierrelatte, avant d'être enrichi à l'usine militaire de Pierrelatte, pour la fabrication de combustible destiné à la fabrication des bombes atomiques en France.

1971 : création de la Comurhex

En 1971, la SRU fusionne avec la *Société des Usines Chimiques de Pierrelatte* pour donner la société Comurhex (pour **CO**nversion **M**étal **UR**anium **HEX**afluorure), devenue en 1992 filiale à 100 % de la Cogema renommée Areva NC. La production subit une forte augmentation dans les années 1970, pour atteindre entre 8 000 et 11 000 t pendant les années 1980.

De 1960 à 1983, l'usine de Malvési convertit non seulement du yellowcake issu des mines d'uranium, mais également de l'uranium de retraitement (URT) provenant du traitement de combustibles nucléaires irradiés du site nucléaire de Marcoule (Gard). L'usine traite notamment du nitrate d'uranyle extrait des barres irradiées dans les réacteurs G1, G2 et G3¹⁴. Les déchets produits à cette époque, contenant notamment du plutonium, de l'américium 241 et du technétium 99, sont alors entreposés dans les bassins sur le site même de l'usine et sont toujours en place en 2009¹⁵.

En 1975, les bassins de décantation B3, B5 et B6 sont creusés dans le massif de stériles de l'ancienne mine de soufre¹⁶.

En 1976, les mines d'uranium françaises, exploitées par le CEA depuis la Seconde Guerre mondiale, sont cédées à la Compagnie générale des matières atomiques.

Années 80 et 90 : montée en puissance de l'usine

À partir de 1980, de nouveaux bassins d'évaporation (B7, B8 et B9) ont été creusés en contrebas du massif de stériles de la mine de soufre.



Carte de France de l'industrie nucléaire en 1976

Des recherches en uranium effectuées par la COGEMA dans le Minervois avortent à Laure-Minervois en 1981, sous la pression de la population.

En 1984, le conseil général de l'Aude s'oppose au projet de mine d'uranium dans le Lauragais dit « concession de Tréville »¹⁷.

Un nouveau projet de mine d'uranium dans le Minervois est présenté par la Cogema lors d'une enquête publique en 1987¹⁸.

Le 20 décembre 1987, le journal local l'Indépendant publie un article sur une rencontre avec un groupe d'extraterrestres à proximité de l'entrée de l'usine de Malvési. À la suite de cet article, la gendarmerie nationale française effectue une enquête et se rend sur les lieux accompagnée du témoin, sans découvrir de preuves matérielles de cette rencontre¹⁹. Le GEIPAN classe ce phénomène comme non identifiable faute de données précises²⁰.

La production annuelle maximale de 14 000 t est quasiment atteinte en 1997²¹. En 1999 est réalisée la déviation des eaux de l'Oeillal et du drainage des bassins de décantation.

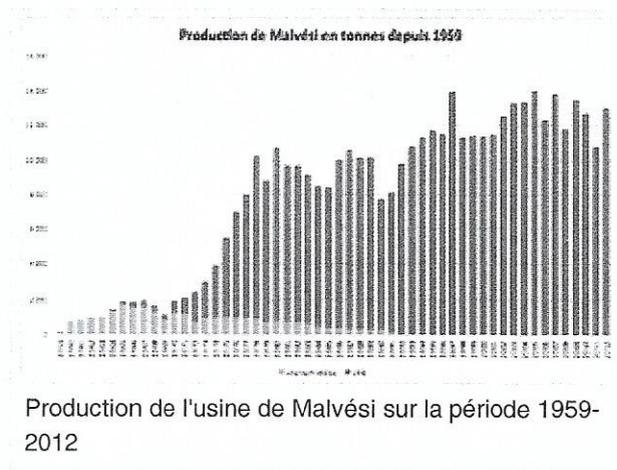
En octobre 1999, la direction annonce prévoir la suppression de 63 emplois sur les 285 salariés Comurhex de l'usine de Malvési afin de réduire les coûts de production²².

Le 10 décembre 1999, la COGEMA abandonne son projet de mine d'uranium dans le Minervois après 23 ans d'oppositions locales²³.

Années 2000

En 2001, 63 emplois sont supprimés et la CGT dénonce la dégradation des conditions de sécurité des salariés²⁴.

En 2003 est mis en service une installation de traitement des rejets gazeux d'ammoniac.



En 2004, à la suite de fortes pluies, une digue du bassin B2 se rompt, entraînant l'écoulement de boues nitratées sur douze hectares, 15 000 m3 selon la Dépêche²⁵, 30 000 m3 selon l'association écologiste locale ECCLA. La préfecture de l'Aude interdit alors d'utiliser les bassins B1 et B2²⁷. À la suite de la rupture de cette digue est creusé le bassin B10¹⁶, et divers travaux d'aménagement des bassins sont menés jusqu'en 2006²⁸.

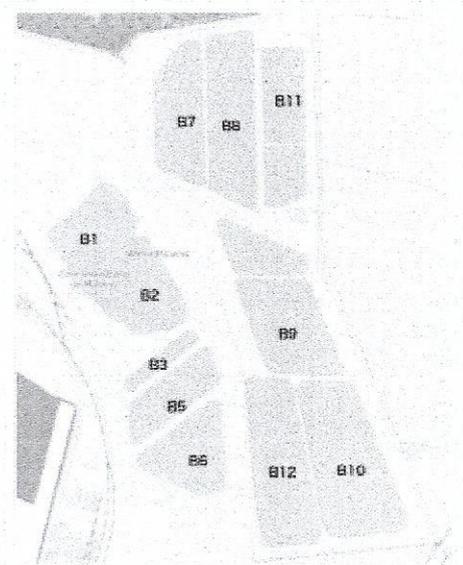
En juillet 2005 est créé un Comité Local d'Information et de Concertation (CLIC) sur la zone industrielle de Malvési²⁹. Depuis lors le CLIC se réunit au moins une fois par an³⁰.

La production annuelle maximale de 14 000 t est à nouveau atteinte

en 2005³¹.

Fin 2005-début 2006, 6 mois de précipitations exceptionnelles font déborder les lagunes de 30 000 m³ d'effluents nitrates qui se répandent sur le site³¹.

Les bassins B11 et B12 sont construits sur la période de 2006 à 2008³².



Carte des bassins de l'usine de Malvési.

Bassins	Construction	Capacité	Utilisation (2015)
B1-B2	?	291 700 m ³	Entreposage
B3	1975	16 300 m ³	Décantation
B5-B6	1975	95 000 m ³	
B7-B8-B9	>1980	210 000 m ³	Évaporation
B10	2004	120 000 m ³	
B11	2006	70 000 m ³	
B12	2008	51 000 m ³	

La consommation d'eau de l'usine atteint en 2005 130 mètres cube par tonnes d'uranium produite, soit 1,82 millions de mètres cube d'eau consommée dans l'année³³.

En août 2007, la mise en service d'une nouvelle installation de refroidissement ramène la consommation d'eau à 100 000 m³ par an³⁴.

Crise nucléaire

En novembre et décembre 2011, Areva suspend pour deux mois la production de la Comurhex à Malvési, en raison d'une chute des commandes après la catastrophe de Fukushima³⁵. Selon Luc Oursel, président d'Areva, « il n'y a pas de chômage technique, le personnel

va prendre des vacances ou suivre des activités de formation »³⁷. Le syndicat Force Ouvrière (FO) évoque quant à lui un arrêt supplémentaire de quatre mois en 2012³⁸.

En 2012, le groupe Areva importe environ 10 000 t d'uranium, dont 37 % du Niger³⁹.

Installation nucléaire de Base ECRIN

La CRIIRAD analyse en 2006 le contenu de boues répandues dans l'environnement par la rupture de la digue du bassin B2, survenue en 2004, et y constate la présence de traces d'américium⁴⁰, à un niveau de 670 Bq kg^{-1} . Cet isotope artificiel est un descendant du plutonium, résultant de la conversion dans le passé de l'usine de lots d'uranium de retraitement⁴¹ (de 1960 à 1983)⁴². La CRIIRAD ne détecte pas de plutonium, mais en suppose l'existence, parce que l'américium est un descendant du plutonium 241 dans sa chaîne de désintégration⁴⁰.

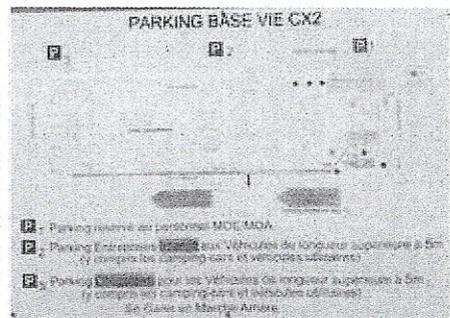
Ce marquage ne présente pas de danger particulier en termes de radioprotection.

Un gramme d'américium 241 (le seul isotope produit en réacteur nucléaire) présente par lui-même une radioactivité de $127 \times 10^{12} \text{ Bq kg}^{-1}$. Les traces détectées correspondent donc à un marquage de $5,3 \times 10^{-12}$, c'est-à-dire des parties par million de partie par million). La dose efficace engagée de l'américium (en Sieverts par Becquerels) est de $2,0 \times 10^{-7} \text{ Sv Bq}^{-1}$. Autrement dit, pour les concentrations relevées, les boues entraînent une irradiation par l'américium de $0,134 \text{ mSv kg}^{-1}$: il faudrait en avaler 7,46 kg dans l'année (20 g jour^{-1}) pour dépasser la limite réglementaire de 1mSV/an.

Mais ce marquage, qui signe le passage d'uranium de retraitement, implique que l'usine ne s'est pas limitée à « mettre en œuvre des substances radioactives exclusivement sous forme de minerai d'uranium ou de résidus ou de produits de traitement de ce minerai ». L'usine a également mis en œuvre dans le passé ces radionucléides artificiels, qui se trouvent encore dans les bassins. De ce fait, un tel entreposage sort de l'exception posée par le décret n°2007-830, et ne peut réglementairement être effectué que dans une installation nucléaire de base⁴³. En janvier 2010, l'Autorité de sûreté nucléaire considère que les deux bassins où restent des traces d'américium constituent réglementairement un entreposage de matières nucléaires, et relèvent du régime juridique des installations nucléaires



Monticule de déchets des anciens bassins B1 et B2 constituant l'INB ECRIN



Plan de la base vie construite en 2008 au démarrage du projet Comurhex II

de base (INB)⁴⁴. Pour l'ASN, les enjeux de sûreté restent cependant limités, avec un risque sanitaire faible lié à la dispersion des radionucléides, et le site fait l'objet d'un bon suivi du marquage environnemental. Du 21 novembre jusqu'au 30 décembre 2013, la préfecture de l'Aude a ouvert une enquête publique pour la création de l'INB ECRIN (Entreposage Confiné des Résidus Issus de la conversion) pour deux bassins de Malvési. Le collectif audois pour la sortie du nucléaire réclame alors le classement de l'intégralité du site de la Comurhex comme installation nucléaire de base⁴⁵.

En janvier 2013, considérant que ces bassins ont existé pendant ces trois dernières années sans l'autorisation requise, le Réseau Sortir du nucléaire a déposé une plainte⁴⁶, laquelle est classée sans suite en septembre 2014, les faits étant prescrits.

Intégration de l'usine dans Areva NC

En octobre 2012, environ 60 % des 250 salariés font grève pour protester contre les conditions du projet d'intégration de l'usine dans Areva NC⁴⁷. Les syndicats entament alors une longue négociation sur la complémentaire retraite, la rémunération de l'ancienneté et le congé de fin de carrière⁴⁸.



En janvier 2013, le directeur du site Jean-Marc Ligney annonce que l'usine va devenir « Areva NC Malvési »⁴⁹. En septembre 2013, Jean-Marc Ligney est remplacé par Éric Delaunay à la direction du site⁵. Le 25 février 2014, l'entreprise Comurhex est radiée⁵, et le site est renommé « Areva Malvési » dans le cadre de la fusion de la Comurhex au sein de la maison mère Areva NC⁵⁰.

Situation mondiale de l'usine

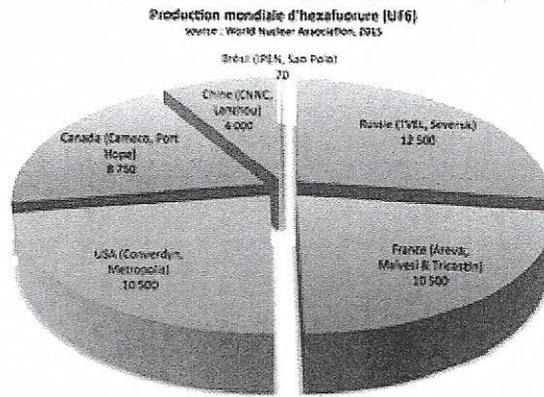
L'usine Areva Malvési est l'une des premières raffineries d'uranium au monde. Associée à l'usine Comurhex de Pierrelatte, ces deux usines convertissent en UF₆ environ un cinquième de la capacité mondiale en uranium. En 2012, le parc des 58 réacteurs nucléaires français a besoin d'environ 8 000 tonnes d'uranium naturel par an, tandis que la totalité des réacteurs européens de l'OCDE nécessitent environ 17 000 tonnes⁵¹.

Autres usines similaires dans le monde

Hormis Malvési, il existe cinq grandes usines de conversion des concentrés de minerais d'uranium dans le monde⁵² :

- en Russie, la Cité atomique d'Angarsk dans le sud-est de la Sibérie⁵³, ainsi que le complexe nucléaire de Seversk en Sibérie de l'ouest, peuvent à elles deux convertir 25 000 t/an
- aux États-Unis, l'usine Honeywell de transformation de l'uranium à Metropolis (Illinois) peut raffiner jusqu'à 15 000 t/an ;

- au Canada, associée à la raffinerie d'uranium de Blind River dans la province de l'Ontario, l'usine Cameco située à Port Hope converti jusqu'à 12 500 t d'UF₆ et 2 800 t d'UO₂⁵⁴ ;



Malvési traite environ 23 % de l'uranium naturel dans le monde (2015)

- au Royaume-Uni, l'usine Springfields de la société *Springfields Fuels Limited* possédait une capacité de 6 000 t/an. Elle est à présent fermée.
- en Chine, l'usine de la Compagnie nucléaire nationale chinoise (CNNC) convertie environ 3 000 t/an à Lanzhou ;
- au Brésil, l'Institut de recherche énergétique et nucléaire converti environ 70 tonnes par an à São Paulo.

Depuis 2007, un projet est en cours au Kazakhstan : la société canadienne Cameco coopère avec la société kazakh Kazatomprom pour construire une usine de conversion sur le site de l'usine métallurgique d'Oulba à Öskemen dans le Kazakhstan-Oriental. Le Canada et le Kazakhstan veulent investir 200 millions de dollars dans cette usine de conversion⁵⁵, d'une capacité prévisionnelle de 6000 tonnes d'uranium par an⁵⁵.

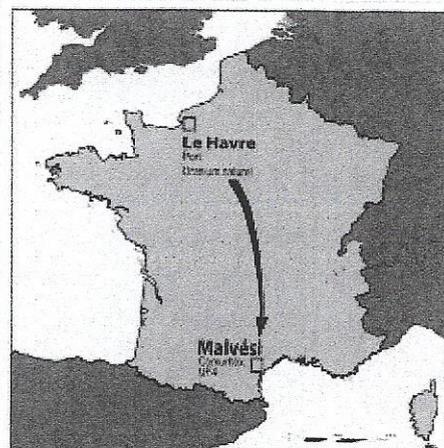
D'autres complexes nucléaires raffinent et convertissent moins de 1% des concentrés d'uranium mondiaux, notamment Tokai-mura (Japon), Dimona (Israël), Dera Ghazi (Pakistan), Hyderabad (Inde), Ispahan (Iran), Pilcaniyeu (Argentine), Pelindaba (Afrique du sud), etc.^{56, 57}

Origine des concentrés d'uranium

Dans la chaîne du combustible nucléaire, le raffinage de l'uranium suit l'extraction de l'uranium réalisée dans les mines d'uranium.

Exploitation de l'uranium en France

En 1988, la production d'uranium dans les mines françaises atteint un pic de 3400 tonnes, ce qui permet alors à la France de couvrir la moitié des besoins des réacteurs nucléaires français. Les mines françaises sont gérées par des divisions de la Compagnie générale des



L'uranium arrive parfois via le port du Havre ou d'autres ports européens, puis est acheminé par le train jusqu'à Malvési.

matières atomiques (COGEMA), et notamment la Division minière de Vendée. À partir de 1989, de nombreuses mines sont fermées. En raison du déclin des mines, le nombre d'emplois dans le secteur passe d'environ 2900 en 1989, à 1400 fin 1992⁵⁸.



Convoi de minerai d'uranium en provenance d'Allemagne à destination de l'usine de Malvési

Importation de l'uranium depuis l'étranger

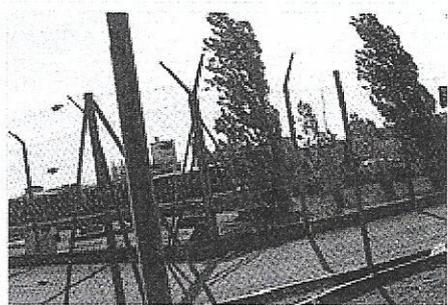
Depuis la fermeture de la dernière mine d'uranium française en 2001, les concentrés de minerais d'uranium (*yellowcake*) proviennent uniquement des mines étrangères d'Areva, situées principalement dans les pays suivants : Niger, Canada et Kazakhstan . Fournis par la filiale Areva Mines, ils sont acheminés selon leur origine :

- **Niger** (Aïr et Akouta): les concentrés partent d'Arlit par camion sous escorte jusqu'à Parakou (Bénin), puis sont chargés sur des wagons qui parcourent encore 400 km jusqu'au port de Cotonou (Bénin)⁵⁹ puis par bateau jusqu'au port du Havre, de Montoire près de Nantes⁶⁰, de Fos, de Sète ou de Port-la-Nouvelle puis par train jusqu'à Malvési.
- **Kazakhstan** (Tortkuduk et Muyunkum) et **Ouzbékistan** : en train à travers la Russie jusqu'au Port de Saint Petersburg où ils empruntent le canal de Kiel par bateau jusqu'au Port de Hambourg, puis ils sont déchargés et transportés par le rail jusqu'à Narbonne⁶¹.
- **Canada** (McArthur River et Cigar Lake): par bateau via le port de Montréal⁶².
- **Namibie** : après avoir traversé la Russie, déchargement au port de Hambourg pour être acheminé par le rail jusqu'à Narbonne.

Stockage de l'uranium sur site

Sur la partie nord du site de Malvési est située une aire de stockage des concentrés d'uranium (*yellowcake*) d'une capacité de 25 000 t en 1990, pouvant être portée à 40 000 t.

En 2015, 20 000 tonnes de concentrés d'uranium seraient stockées sur le site de Malvési.

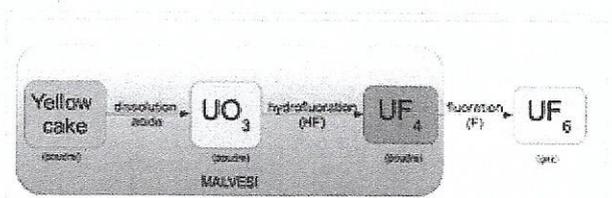


Futs d'uranium stockés sur la partie nord du site de l'usine de Malvési

Activités de l'usine

Transformations chimiques

L'usine purifie le yellowcake puis réalise la fluoruration de l'uranium en tétrafluorure d'uranium (UF₄), par divers processus physico-chimiques mettant en œuvre de l'acide nitrique, de l'ammoniac (3 à 4 000 t/an), de l'hydrogène et de l'acide fluorhydrique (4 000 à 5 000 t/an).



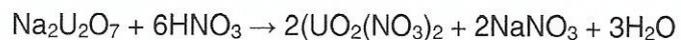
Les transformations chimiques réalisées à Malvési.

Les transformations chimiques principales pour la synthèse de l'UF₄ sont regroupées en deux étapes : le raffinage (dissolution, purification, réextraction)⁶⁴ et la conversion (précipitation, dénitruration, réduction, fluoruration)⁶⁴ :

Raffinage

Dissolution

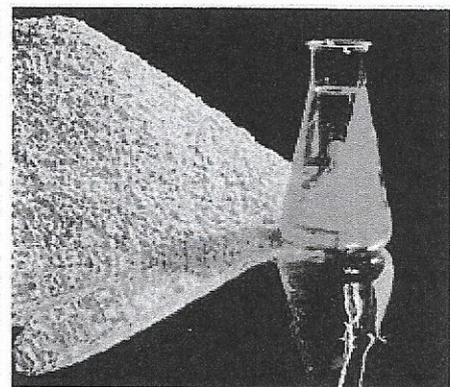
Les fûts et containers de yellowcake sont vidés dans un silo, qui débouche dans une cuve de dissolution alimentée en acide nitrique, pour obtenir un produit liquide contenant le nitrate d'uranyle de formule chimique UO₂(NO₃)₂, du nitrate de sodium (NaNO₃) et diverses impuretés. Le diuranate de sodium - l'un des constituants les plus importants du yellow cake, avec des uranates de magnésium, d'ammonium, etc. - est attaqué par l'acide nitrique selon la réaction :



Ce traitement est suivi d'une filtration⁶⁵.

Purification

La solution aqueuse de nitrate d'uranyle est purifiée dans une colonne de purification par extraction liquide-liquide avec une solution organique de tributylphosphate (TBP) diluée dans le dodécane et/ou le kérosène. La phase aqueuse et la phase organique étant non miscibles, le TBP fixe le nitrate d'uranyle sous forme d'un complexe à la surface de séparation entre les deux phases :



Yellowcake + nitrate d'uranyle.

Les impuretés restent dans la phase aqueuse d'acide nitrique. Cette étape permet alors d'obtenir un nitrate d'uranyle de grande pureté dite "pureté nucléaire" (>99,95 %), . La purification est un procédé classique de l'hydrométallurgie. La pureté de l'uranium destiné au combustible nucléaire est bien supérieure à celle obtenue dans la métallurgie classique⁶⁷.

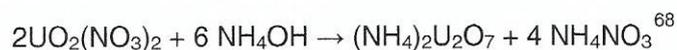
Réextraction

L'étape de réextraction consiste à refaire passer le nitrate d'uranyle purifié en phase aqueuse. Elle se produit dans la colonne alimentée cette fois par de l'eau déminéralisée. Le solvant organique récupéré lors de la réextraction est alors recyclé⁶⁵.

Conversion

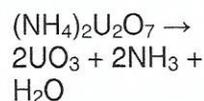
Précipitation

La dissolution d'ammoniac (NH₃) gazeux dans la solution purifiée produit de l'hydroxyde d'ammonium (NH₄OH). Celui-ci réagit avec le nitrate d'uranyle pour former un précipité de diuranate d'ammonium (NH₄)₂U₂O₇ (DUA) selon la réaction suivante :

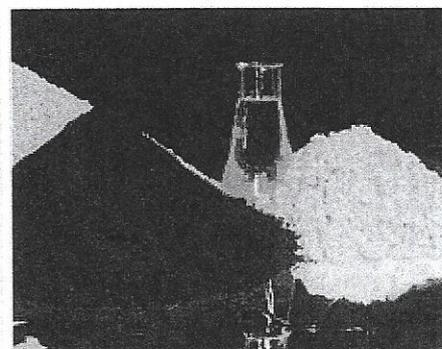


Dénitration

Après filtration et séchage, le diuranate d'ammonium est calciné (ou dénitraté) en trioxyde d'uranium UO₃⁶⁹ dans un four à très haute température (environ 400 °C).



Dans le cadre du projet Comurhex II, l'usine de Malvési va mettre en place un procédé de dénitration thermique nommé *Isoflash* afin de remplacer les étapes de précipitation et calcination du diuranate d'ammonium⁷⁰.

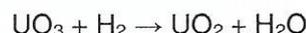


Diuranate d'ammonium (à droite) et trioxyde d'uranium (à gauche)

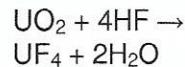
Réduction et fluoration

Dans un même four en forme de "L", le trioxyde d'uranium est réduit par le dihydrogène en dioxyde d'uranium (UO₂), vers 650-800°C, puis fluoré en tétrafluorure d'uranium (UF₄) par acide fluorhydrique (HF), entre 350 et 600°C⁷¹.

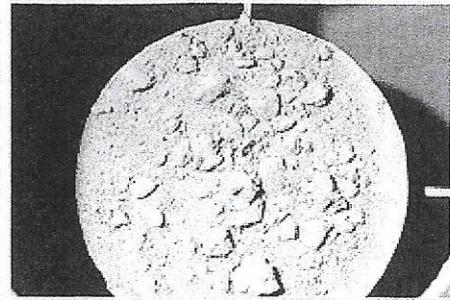
- réduction par l'hydrogène du trioxyde d'uranium en dioxyde d'uranium :



- fluoruration en tétrafluorure d'uranium par passage du dioxyde d'uranium dans de l'acide fluorhydrique (HF) gazeux :



Le tétrafluorure d'uranium (UF_4) obtenu peut éventuellement être réduit avec du calcium pour obtenir de l'uranium pur sous sa forme métallique.



Tétrafluorure d'uranium ou "sel vert"

Bassins de lagunage

Les effluents qui résultent du procédé de purification sont dirigés vers l'atelier de récupération, puis envoyés vers les bassins de lagunage. Le site est équipé de 12 bassins de lagunage occupant 18 hectares pour la décantation et l'évaporation de 64 000 m³/an d'effluents nitrates contenant de l'uranium naturel.



Un des bassins de l'usine de Malvési - photo prise depuis l'extérieur du site.

Ces bassins recueillaient à la fin de l'année 2010 les résidus de traitement de conversion de l'uranium (RTCU) de 50 années de production, soit 1 000 000 m³ de déchets contenant cent mille milliards de Becquerel d'activité radioactive⁷².

Décantation

Dans les bassins de décantation, les éléments solides se déposent sous l'effet de la gravité et sont laissés sur place. Les effluents liquides surnageant sont transférés par gravité dans les bassins d'évaporation.

- les bassins B1 et B2 sont d'anciens bassins de décantation, inutilisés depuis l'interdiction préfectorale à la suite de l'accident de 2004, et soumis depuis 2009 au régime des installations nucléaires de base (INB). Ils constituent l'INB⁷³ ECRIN (Entreposage Confiné de Résidus Issus de la conversion)⁷⁴ ;
- les bassins B3, B5 et B6 sont des bassins de décantation en activité ;

Évaporation

Les bassins d'évaporation fonctionnent comme un marais salant, laissant s'évaporer l'eau naturellement sous l'action du soleil et du vent⁷⁴.

- les bassins B7, B8, B9, B10, B11 et B12 sont des bassins d'évaporation en activité.

Expédition de la production

En 2009, les principaux clients de l'usine étaient EDF (49 %), le Japon (14 %) et les États-Unis (9 %)⁷⁵. À la suite de la catastrophe de Fukushima, l'usine ne vend plus d'uranium au Japon en raison de l'arrêt des réacteurs nucléaires. Selon la CGT, en 2015, l'uranium converti qu'Areva vendait aux Japonais est vendu aux États-Unis⁷⁶.

Environ les 3 quarts de la production est expédiée à l'usine Comurhex de Pierrelatte dans la Drôme, le reste étant exporté. Le tétrafluorure d'uranium (UF₄) produit à Malvési est alors transformé sous la forme gazeuse d'hexafluorure d'uranium (UF₆) puis enrichi en uranium 235 dans l'usine Georges Besse II.

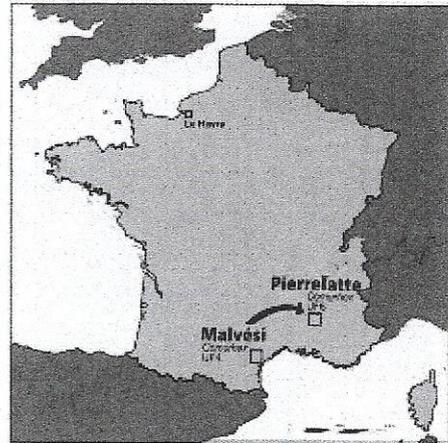
Transports par camion

Jusqu'en 2013, des poids-lourds quittaient quotidiennement l'usine de Malvési, chargés de 60 t de tétrafluorure d'uranium (UF₄) avant de partir vers le site nucléaire de Tricastin en empruntant l'autoroute Languedocienne (A9) puis l'autoroute du Soleil (A7)⁷⁷.

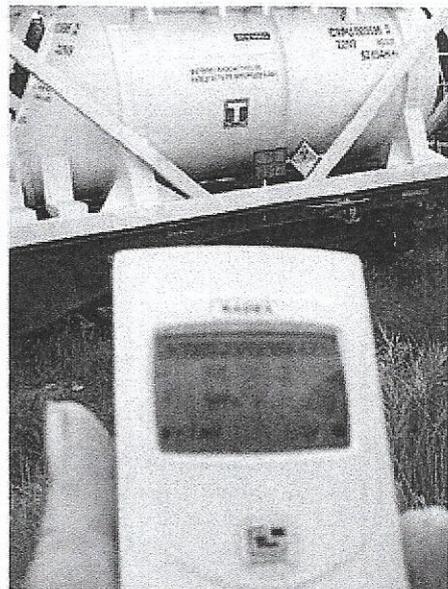
Dans un film tourné une 2008, lors d'un dépassement en voiture d'un camion d'UF₄ circulant sur l'autoroute, la CRIIRAD, laboratoire d'analyses dans le domaine de la radioactivité, a mesuré une radioactivité d'environ 1 600 becquerels⁷⁸.

Le 12 septembre 2013, une cinquantaine de militants du collectif Stop Uranium bloquent de manière pacifique un camion chargé de tétrafluorure d'uranium en provenance de Malvési pendant près d'une heure⁷⁹. Des militants ont effectué des mesures de radioactivité qui s'élèvent à 7 200 nSv/h, soit 120 fois le « bruit de fond » naturel⁸⁰.

Stockage de résidus radioactifs



Le tétrafluorure d'uranium (UF₄) produit à Malvési est acheminé par camion sur le site nucléaire du Tricastin.



Mesure de radioactivité à proximité d'un train d'UF₄ sortant de Malvési

Les eaux usées par les procédés de raffinage et de conversion des minerais d'uranium sont stockées sur le site dans les bassins à ciel ouvert. À la fin de l'année 2010, le volume total des résidus radioactifs stockés sur le site dans les différents bassins atteint un volume de près de 1 000 000 m³.

INB ECRIN

Les bassins B1 et B2 du site ont été dénommés ECRIN comme *Entreposage Confiné des Résidus issus de la conversion*. Il s'agit d'une installation nucléaire de base en raison des déchets radioactifs contenus dans de ces bassins. Le réseau Sortir du nucléaire réclame le classement de l'intégralité du site de Malvési comme installation nucléaire de base en raison du plutonium et autres produits radioactifs présents sur le site⁴⁵.

Centrale solaire

La communauté d'agglomération de la Narbonnaise a décidé d'installer au lieu-dit Malvési « la plus importante centrale de production d'électricité solaire photovoltaïque de France, et la troisième d'Europe ». Le 5 septembre 2007, le maire de Narbonne a signé avec le président d'EDF Énergies Nouvelles France, une promesse de

bail emphytéotique de vingt ans sur un terrain pour 80 000 m² de panneaux solaires, et une production d'environ 10 MW, soit l'équivalent de la consommation des bâtiments publics de la ville⁸¹.

Le parc solaire est construit par Belectric sur un ancien site pollué inutilisable. En décembre 2008, EDF inaugure sa plus grande centrale solaire à Malvési⁸².

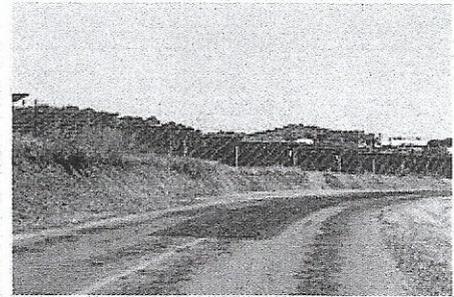


Photo de la centrale solaire de la Narbonnaise

Sûreté

Normes qualité

Le site Areva Malvési est le premier site industriel français à être certifié ISO 50001 à la suite d'un audit fin octobre 2012 de l'AFNOR. Cette certification, qui s'ajoute à la tri-certification ISO 9001 des Systèmes de Management de la qualité, ISO 14001 des Systèmes de Management de l'environnement et OHSAS 18001 des Systèmes de Management de la sécurité, permettra au site de valoriser les certificats d'économies d'énergie⁸³.

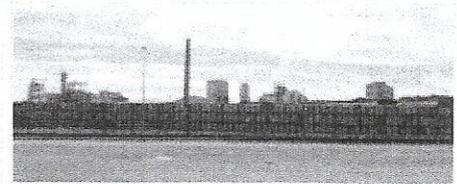
Risque industriel

Malvési est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à la directive Seveso 2 sur « la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses ». Depuis janvier 2010, l'usine est aussi en

partie classée installation nucléaire de base (INB), car l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a demandé le classement en INB d'une partie des bassins⁴⁴.

Les communes de Narbonne et de Moussan sont classées avec un risque technologique industriel de « seuil haut⁸⁴ ».

Le 15 octobre 2011, à l'occasion de la journée nationale de mobilisation pour la sortie du nucléaire, une délégation s'est rendue à Malvési. Elle était composée de citoyens et de représentants de groupes et d'associations tels que Faucheurs volontaires d'OGM, Réseau Sortir du Nucléaire, les Verts, Greenpeace et Confédération paysanne. Ils ont rappelé que ce site représente une cible prioritaire en cas de guerre ou conflit⁸⁵.



Usine de Malvési derrière la barrière de futs

Matières et déchets radioactifs

Au 31 décembre 2010, selon l'inventaire de l'ANDRA, environ 16 000 t d'uranium naturel étaient entreposées sur les sites de Malvési (11) et de Pierrelatte (26)⁸⁶. Les déchets radioactifs présents dans les bassins, désignés par l'ANDRA par le sigle RTCU pour *Résidus de traitement de conversion de l'uranium*, occupaient un volume total d'environ 600 000 m³ à la fin 2010. En 2010, l'inventaire comprenait :



Pancarte route de Malvési

- 300 000 m³ de boues radioactives dans les bassins de décantation B1 à B6 ;
- 321 000 m³ de solutions nitratées radioactives dans les bassins d'évaporation B7 à B12 ;

auxquels pourraient s'ajouter 200 000 à 300 000 m³ de stériles miniers et boues contaminées par les infiltrations des bassins non revêtus de membrane à l'origine⁸⁷.

Les déchets nucléaire de très faible activité représentent en 2010 un total d'environ 7 000 t de ferrailles, fûts, enrobés, etc., stockés dans l'usine en attente de traitement ou d'expédition.

Les déchets de l'installation nucléaire de Malvési, devraient faire l'objet (entre 2013 et 2016) d'une étude des conditions de gestion de ses déchets (avec l'Andra pour ce qui concerne leur stockage), en étudiant de possibles synergies de traitement optimisé avec certains déchets uranifères ou thorifères. Selon le projet de décret (2013) - sous réserve de modification - AREVA et l'Andra devraient rendre des propositions avant le 30 septembre 2014 aux ministres chargés de l'énergie et de la sûreté nucléaire, avant avis de l'ASN⁸⁸.

En janvier 2014, la CRIIRAD réalise des mesures qui mettent en évidence l'irradiation élevée aux limites du site de Malvési⁸⁹.

Incidents et accidents

1974 : fuite d'uranium sur les voies ferrées

Le 3 décembre 1974, un choc se produit entre deux containers placés sur un wagon plate-forme sortant de la gare de Narbonne en direction de Malvési. De la poudre d'uranate de magnésium s'est répandue sur près de 4 kilomètres de voie ferrée. Une équipe de spécialistes venus de Marcoule a inspecté la voie pendant 24 heures⁹⁰.

1979 : explosion

En février 1979, une forte explosion se produit dans le bâtiment de la fluoration mais aucune dispersion de produits radioactifs n'est détectée, pas plus que de vapeurs d'acide.

2001 : déraillement en gare de Narbonne

Le 10 mars 2001, un accident provoque le déraillement de trois wagons, soit plus de 100 t d'acide fluorhydrique en gare de Narbonne, par effondrement de la voie. Deux wagons ont pu être relevés le 3 avril ; le dernier n'a été relevé que le 29 avril après une opération^{91,92} assez délicate nécessitant l'évacuation partielle de la population.

2004 : rupture d'une digue du bassin B2

Le 20 mars 2004, une digue du bassin de lagunage B2 s'est rompue relâchant 30 000 m³ de boues contenant de l'uranium, du radium et divers produits chimiques⁹³. Le 22 mars, l'exploitant entreprend la construction d'un merlon pour retenir les boues. Les boues sont arrêtées dans le terrain de Comurhex et n'ont pas atteint le canal du Tauran. Trois jours après la rupture de la digue, l'utilisation des bassins B1 et B2 pour la décantation des effluents liquides est interdite par arrêté préfectoral⁷³. L'usine a été stoppée pendant 12 jours⁹⁴.

Dans les boues relâchées, la presse dénonce la présence de plutonium⁹³, car la présence d'un de ses descendants par filiation radioactive, l'américium, a été confirmée.

Depuis 2006

À la fin janvier 2006, des pluies intenses ont inondé la plaine de la Livière⁹⁵, une partie des terrains du site de production et se sont accumulées sur une zone entourant les bassins de décantation et de lagunage des effluents aqueux issus du procédé de l'usine. Il a subsisté sur le site environ 50 000 m³ d'eaux chargées en nitrates à une teneur de plusieurs grammes par litre et en uranium à une teneur de 0,5 mg/L, du fait de la mise en contact avec des terrains pollués. Les teneurs en nitrates, observées à l'aval de l'usine sur le canal de la Mayral, ont atteint des valeurs de près de 80 mg/L pour une valeur habituelle de l'ordre de 20 mg/L.

En juin-juillet 2006, une fuite d'effluents contaminés a entraîné une contamination radioactive à l'intérieur du site Comurhex et en limite de site au niveau de deux voies ferrées SNCF.

En juillet 2007, un fût d'uranium en provenance du Niger a été accidentellement entaillé sur environ 5 cm pendant son transport. Une trentaine de kilogrammes de matière se sont répandus dans le conteneur déchargé à Malvési. L'ASN⁹⁶ a classé cet événement au niveau 1 (anomalie) de l'échelle INES⁹⁶.

Les 23 et 24 août 2009, des déversements de fluor et d'uranium sont constatés. Les volumes en fluor représentent trois à quatre fois la dose maximale⁹⁷, ce qui cause la mort de poissons et entraîne une action en justice de groupes écologistes. Les eaux contaminées sont déversées dans le canal de Tauran et rejoignent la Robine puis l'étang de Bages-Sigean et enfin la mer à Port-La Nouvelle. L'eau de la Robine est alors interdite pour un usage agricole. Des agents de l'Onema avaient plusieurs fois mis en garde la Comurhex mais la direction n'en avait jamais tenu compte⁹⁸. L'accident n'avait été rendu public qu'un jour et demi après.

Procès

Travailleurs victimes de la radioactivité

En avril 2009, la caisse primaire d'assurance maladie (CPAM) reconnaît le cancer broncho-pulmonaire par inhalation de Bernard Moya, salarié Comurhex durant 32 ans, comme maladie professionnelle liée à la radioactivité qui a entraîné le décès de la victime.

Michel Leclerc, travailleur à Malvési pour un sous-traitant d'août 1980 à juin 1984, a développé une leucémie myéloïde chronique. Ses urines ont présenté un taux d'uranium très élevé en avril 1983. Après déclaration de la maladie professionnelle en avril 1992, reconnue par la caisse primaire d'assurance maladie en octobre 1992, le Tribunal des affaires de Sécurité sociale de Carcassonne a condamné en 1999 la Comurhex aux entiers dépens pour une faute en relation avec son préjudice⁹⁹. En juin 2012, le tribunal de grande instance (TGI) de Narbonne reconnaissait la responsabilité de l'entreprise Comurhex dans la leucémie développée par Michel Leclerc. Le 5 novembre 2012, la cour d'appel de Montpellier a infirmé le jugement du TGI de Narbonne. Le 26 mars 2013, José Bové est venu devant le tribunal de Narbonne soutenir Michel Leclerc dans son procès contre la Comurhex¹⁰⁰.

François Gambart, décédé en 2001, a développé une leucémie aiguë mise en évidence en 1999 et déclarée maladie professionnelle en 2000. Devant le refus de prise en charge par la CPAM, les ayants droit ont saisi le Tribunal des affaires de la sécurité sociale qui a reconnu le caractère professionnel de la maladie par jugement en 2005, confirmé par un arrêt de la chambre sociale de la cour d'appel de Montpellier en 2006⁹⁹.

Serge Belli, sous-traitant intervenu pour colmater les brèches d'une digue qui s'est rompue en 2004, et éviter une catastrophe pour la ville de Narbonne, a développé une leucémie lymphoïde chronique en

2007. Sa maladie n'est pas reconnue comme une maladie professionnelle, car la sécurité sociale estime qu'il n'existe pas de lien avec la radioactivité de la Comurhex¹⁰¹.

Selon une enquête du magazine Nexus, la liste des salariés ayant contracté un cancer comprend aussi les 9 personnes suivantes : AH, leucémie, MG, cancer des reins, décédé, SB, cancer, MV, leucémie, RM, cancer, Dr G, médecine du travail, leucémie, CR, cancer de la vessie, AS, cancer du poumon et MR, cancer.

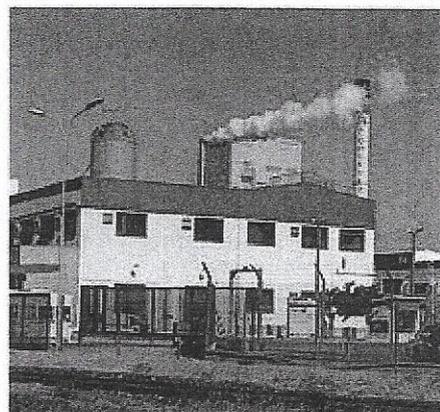
Travailleurs sanctionnés

En octobre 2013, une partie des salariés font grève à la suite de mesures disciplinaires prises par la Comurhex à l'encontre de cinq opérateurs et d'un chef de poste¹⁰². En avril 2014, le conseil des Prud'hommes a rendu une décision favorable aux salariés visés par des procédures¹⁰³. En juin 2014, le tribunal de Narbonne juge nulle la demande du syndicat CGT qui avait assigné Areva-Malvesi pour discriminations syndicales envers trois délégués du personnel¹⁰⁴.

En mars 2017, 95 salariés sont mis à pied pour des raisons de sécurité suite à une action de grève lancée par la CGT pour une revalorisation des primes¹⁰⁵. La CGT décide alors de déposer un recours en justice¹⁰⁶.

Contaminations de l'environnement

Vingt-huit pêcheurs de l'étang de Bages-Sigean (Aude) ont déposé une plainte en mai 1996 pour « trouble de jouissance anormale du voisinage, générateur d'un préjudice financier pour les marins pêcheurs ». Les juges ont condamné plusieurs entreprises au prorata de leur responsabilité établie par l'expert : la Comurhex, qui a participé à 50 % de l'eutrophisation de l'étang par apports d'azote chroniques ou accidentels de 1990 à 1998, devra payer 239 371 € de dommages-intérêts¹⁰⁷.



Entrée de l'usine de Malvésí

En août 2009, Areva envoie des effluents contenant de 5 à 50 fois les concentrations admissibles en uranium, fluor et ammonium dans le canal du Tauran.

En décembre 2011, la Comurhex est à nouveau condamnée à 60 000 € d'amende pour avoir déversé des substances nuisibles dans l'environnement entre le 21 août et le 25 août 2009¹⁰⁸.

En janvier 2014, le laboratoire de la CRIIRAD réalise une mesure des radiations à la clôture du site à l'intérieur d'un véhicule. Le taux de radiation mesuré atteint 11176 becquerels de rayonnement gamma. Le responsable du site met en cause le test effectué par la Criirad¹⁰⁹.

Régime juridique du site

En janvier 2013, le réseau Sortir du nucléaire a déposé une plainte, car des analyses ont révélé qu'une partie des bassins situés sur le site, placé sous le régime juridique des Installations classées pour la protection de l'environnement, aurait dû relever du régime des installations nucléaires de base (INB) dès 2007¹¹⁰. Le 22 juillet 2015, l'ASN autorise la société Areva par décret à créer et exploiter une installation nucléaire de base, dénommée *Ecrin pour Entreposage confiné de résidus issus de la conversion*¹¹¹.

Blocage des transports d'UF₄

Le 12 septembre 2013, un camion chargé d'UF₄ sortant de l'usine est bloqué par une cinquantaine de militants du collectif "stop uranium" à l'entrée d'un rond point de la rocade de Narbonne^{79, 112}.

Une militante est alors interpellée pour entrave à la circulation. Le 7 janvier, 23 personnes se sont présentées devant le tribunal de Narbonne comme

comparants volontaires¹¹³. Le 20 février 2014, Le tribunal de Narbonne a reconnu la militante coupable d'entrave à la circulation et lui a retiré 6 points sur son permis, mais l'a dispensée de peine¹¹⁴, le procureur ayant reconnu la légitimité de l'action militante¹¹⁵.

Depuis cette action de blocage d'un camion par des militants, les transports d'UF₄ provenant de l'usine ne partent plus par camion mais en train, une fois par semaine tous les samedis matin¹¹⁶.

Le samedi 15 avril 2017, une cinquantaine de militants du collectif "stop uranium" ont bloqué un train sortant de l'usine Areva Malvési à proximité du cimetière de l'Ouest. Le train est resté à l'arrêt pendant environ 2 heures, pendant lesquelles 2 militantes ont escaladé un tripode installé au-dessus des voies¹¹⁷.



Panneau de signalisation sur les parois latérales d'un wagon d'uranium (UF₄)



Une quarantaine de militants "stop uranium" bloquent un train

Projet Comurhex II

Dès 1997, la société Comurhex développe un nouveau procédé sur un pilote au sein du site de Malvési pour obtenir le trioxyde d'uranium par calcination directe du nitrate d'uranyle. Les avantages escomptés sont d'ordre économique (réduire les coûts de production)¹¹⁸ mais aussi d'ordre écologique (réduire les rejets d'ammoniaque)¹¹⁸.

En juin 2007, Areva annonce son projet - intitulé *Comurhex II* - de nouvelles usines de conversion de l'uranium. Le projet, qui est réparti sur les sites Comurhex de Malvési et de Pierrelatte dans la Drôme, atteint un montant total d'environ 600 millions d'euros. Les travaux de génie civil ont commencé en novembre 2009. La pleine capacité de production est estimée à 15 000 t annuelles, avec un capacité d'extension possible à 21 000 t annuelles¹¹⁹.

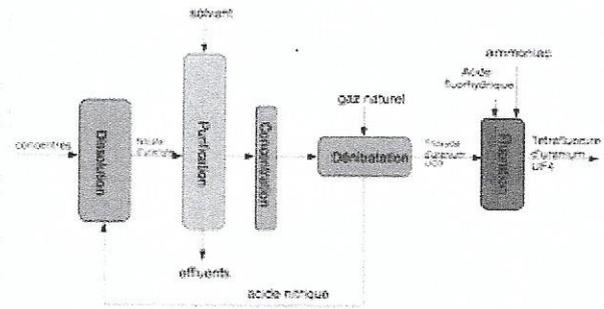
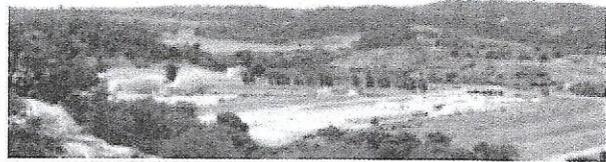


Schéma du nouveau procédé Comhurex II



Base vie et zone d'entreposage des fûts de yellow cake

En mai 2008, Comurhex inaugure sa nouvelle base vie au nord du site. C'est la première pierre du projet Comurhex II¹²⁰.

En septembre 2011, le ministre de l'industrie Éric Besson, accompagné par Sébastien de Montessus, le responsable Mines d'Areva, fait un voyage auprès des autorités du Kazakhstan car il projette de faire entrer le groupe kazakh Kazatomprom au capital de Comurhex II, en contrepartie de la montée en régime de la mine d'uranium de Tortkuduk d'Areva au Kazakhstan¹²¹.

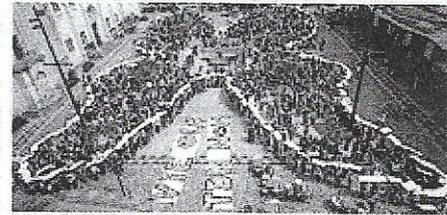
Début 2012, Areva annonce une dépréciation de 212 millions d'euros sur le projet Comurhex II¹²².

Début 2014, la direction du site annonce que la construction du génie civil de la nouvelle usine est achevée¹²³. En septembre 2014, selon le quotidien économique Les Échos, la nouvelle usine Comurhex 2 connaît des *dérapages budgétaires*¹²⁴. En janvier 2015, la CFDT affirme que le démarrage de Comurhex 2 est reculé, et que l'autorisation de continuer l'exploitation de Comurhex 1 toujours pas obtenue¹²⁵. En mai 2015, la CGT affirme que le coût du projet Comurhex II aurait doublé pour atteindre plus de 1,2 milliards d'euros¹²⁶.

En 2016, Areva commande à l'entreprise narbonnaise Defacto un dépliant grand public pour illustrer les mesures de précaution à prendre en cas d'incident¹²⁶.

Projet de traitement des nitrates TDN-THOR

En septembre 2016, la construction d'une unité de "traitement des nitrates" des bassins d'évaporation et de décantation du site de Malvési est mise à l'enquête publique. En novembre, le commissaire enquêteur donne un avis favorable au projet, en dépit de l'avis défavorable de l'association Rubresus qui met en évidence l'émission considérable de polluants atmosphériques de ce projet.



Fresque humaine en forme de papillon rassemblant 1249 personnes, place de l'hôtel de ville à Narbonne, le 13 mai 2017 pour s'opposer au projet de traitement des nitrates (TDN) de l'usine Areva Malvési.

En décembre 2016, Areva signe un contrat avec la société suédoise Studsvik pour poursuivre les études d'ingénierie liées à la mise en place de la technologie THOR (*Thermal organic reduction*) dans l'unité de traitement des nitrates (TDN). Un paiement de 18 millions de couronnes suédoises (1,85 millions d'euros) est prévu pour la réalisation du contrat¹²⁷.

En février 2017, le collectif de vigilance sur les déchets de Malvési (Covidem) organise une réunion publique à la médiathèque de Narbonne¹²⁸. La préfecture reporte la décision d'autorisation du projet au mois de mai 2017. Le samedi 25 mars, environ 300 personnes manifestent en famille contre le projet TDN-THOR, dans le village de Moussan situé à seulement 3 km de l'usine¹²⁹. Le 6 avril, les élus de la mairie de Narbonne tiennent un conseil municipal extraordinaire¹³⁰ pour entendre les arguments des associations Rubresus et Eccla.

Le 9 mai, la préfecture de l'Aude reporte à nouveau sa décision concernant le projet TDN au 9 août 2017. Le 13 mai, 1249 personnes se réunissent devant l'hôtel de ville de Narbonne en formant un papillon géant pour dire "oui à la vie, non au TDN"¹³¹.

Notes et références

- ¹ „Narbonne : un nouveau directeur à la Comurhex, *Midi Libre*, 16 septembre 2013
- ^(en) Information Library > Nuclear Fuel Cycle > Conversion Enrichment and Fabrication - World Nuclear Association
- On trouve parfois Malvési orthographié « Malvézy » ou « Malvesy ».
- en chimie la conversion correspond à la transformation d'un réactif par une réaction chimique
- Présentation de la société Comurhex, sur *societe.com*
- ⁶ „Traitement des nitrates, la mise au point du directeur d'Areva Malvési, *Midi Libre*, 28/01/2017
- http://www.mairie-narbonne.fr/fr_zone-industrielle-malvezy
- http://www.wiki-narbonne.fr/index.php?title=Usine_de_soufre_de_Malv%C3%A9zy
- ⁹ [PDF] Synthèse du rapport de l'IRSN sur le dossier accompagnant la demande d'autorisation de création de l'INB ECRIN, IRSN, 19 juin 2013
- ¹⁰ [PDF] Rapport et conclusion de la commission d'enquête publique du projet Comurhex II - Préfecture de l'Aude, 10 septembre 2009
- Montlaurès, Narbonne sur l'ATLAS des Unités Domestiques protohistoriques du Sud de la France (ATLAS-UDO)
- Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur l'installation nucléaire de base ECRIN (http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Avis_AE_bis_-_correction.pdf), juillet 2013
- ¹³ [PDF] H. Huet, Le centre du bouchet, chef de centre, 1961

14. Ginier Jean, *L'énergie nucléaire en France* (http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ingeo_0020-0093_1965_num_29_1_5691#). In : *L'information géographique*, vol. 29, n° 1, 1965, p. 9-20.
15. Note d'information de l'IRSN sur l'impact des rejets de l'usine Comurhex (Areva NC), 15 juin 2009
16. « Etude radioécologique de l'environnement du site de Malvésí (Société Comurhex) » [PDF], sur <http://www.irsn.fr>, 28 octobre 2008(consulté le 5 mai 2015)
17. « Non l'uranium de Tréville » - La Dépêche du 29 juin 1984
18. « Tu me divises par deux » - Midi Libre 18 juin 1987
19. « Procès Verbal de Gendarmerie n°1926/1987 », sur <http://www.cnes-geipan.fr>, 28 décembre 1987(consulté le 25 avril 2015)
20. « GEIPAN: NARBONNE (11) 12.12.1987 », sur <http://www.cnes-geipan.fr>, 12 décembre 1987(consulté le 25 avril 2015)
- 21.
22. « Le siège social de Comurhex transféré à Pierrelatte » (http://www.lesechos.fr/11/10/1999/LesEchos/18002-100-ECH_le-siege-social-de-comurhex-transfere-a-pierrelatte.htm), sur <http://www.lesechos.fr>, 11 octobre 1999(consulté le 3 juin 2015)
23. « Désistement de la COGEMA » - Midi Libre 23 mars 2000
24. *Comurhex-Malvésí : le profit plutôt que la sécurité ?* (<http://www.ladepeche.fr/article/2001/11/07/301069-comurhex-malvezy-le-profit-plutot-que-la-securite.html>), *La Dépêche*, 7 novembre 2001
25. « Rupture de digue 10 M€ de travaux à la Comurhex » (<http://www.ladepeche.fr/article/2004/11/26/258698-rupture-de-digue-10-me-de-travaux-a-la-comurhex.html>), sur <http://www.ladepeche.fr>, 26 novembre 2004(consulté le 23 juin 2015)
26. ECRIN (COMURHEX Malvésí Narbonne), site de l'ASN.
27. Préfecture de l'Aude - rapport au conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, 2 septembre 2010]
28. [PDF] Arrêté préfectoral de création du CLIC, 2005-11-1376
29. Les documents du CLIC de Malvésí, sur le site de la DREAL - Languedoc Roussillon
30. « Traiter les eaux nitrées par osmose inverse », sur <http://www.revue-ein.com/>, mai 2007(consulté le 23 juin 2015)
31. « Présentation de l'établissement Comurhex de Malvésí » [PDF], sur Areva, 2009(consulté le 5 mai 2015)
32. Rapport environnemental social et sociétal de la Comurhex - Malvésí 2005
33. <http://www.ladepeche.fr/article/2007/09/26/23588-comurhex-la-boucle-de-refroidissement-inauguree.html>
34. Le contrecoup de Fukushima, mis en ligne le 15/09/2011 (<http://www.usinenouvelle.com/article/comurhex-areva-le-contrecoup-de-fukushima.N158938>)
35. *Le Monde*, 15 septembre 2011, « Areva suspend la production de deux usines d'uranium à cause du Japon » (http://www.lemonde.fr/planete/article/2011/09/15/areva-suspend-la-production-de-deux-usines-d-uranium-a-cause-du-japon_1572958_3244.html)
36. *La Croix*, 22 novembre 2011, « La crise du nucléaire rattrape Areva »
37. AFP, 25 novembre 2011, « Arrêt chez Comurhex : Areva s'attend à de nouveaux impacts jusqu'en 2013 »
38. « La France otage de l'uranium, combustible nucléaire », Mouvement pour une alternative non-violente (MAN), 5 novembre 2013
39. Caractérisation radiologique de boues et terres (http://www.criirad.org/actualites/dossiers2006/comurhex/rapportcomurhex_criirad_3.pdf) CRIIRAD N°06-88 V2
40. Enquête publique : Le risque nucléaire trop peu reconnu à Malvésí, sortit du nucléaire.
41. Impact radiologique de l'usine Comurhex (groupe Areva) de Malvesi (Aude) (http://www.criirad.org/actualites/dossiers2006/comurhex/rapportcomurhex_criirad_1.pdf), CRIIRAD.
42. Décret n°2007-830 (<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000428384&categorieLien=cid>) du 11 mai 2007, relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base.
43. Autorité de sûreté nucléaire, 4 janvier 2010, L'ASN considère qu'une partie des installations exploitées par la société COMURHEX à Malvésí (Aude) relève du régime juridique des installations nucléaires de base

44. *Narbonne : pour Sortir du nucléaire, "Écrin à la Comurhex, ça craint..."* (<http://www.midilibre.fr/2013/11/30/sortir-du-nucleaire-ecrin-ca-craint,790686.php>), *Midi Libre*, 30 novembre 2013
45. <http://www.sortirdunucleaire.org/Comurhex-Malvesi-1NB>
46. « L'usine Comurhex de Malvézy tourne au ralenti en raison d'une grève », *France 3 Languedoc-Roussillon*, 5 octobre 2012
47. « Fusion Comurhex-Areva : négociations à rallonge », *La Dépêche*, 16 octobre 2012
48. « Comurhex va devenir Areva NC-Malvési », *L'Indépendant*, 26 janvier 2013
49. « Historique », sur *areva.com*
50. <http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2013/7162-bb-2013.pdf>
51. « Areva Technical Days » [PDF], sur <http://www.areva.com/>, 5 juin 2012(consulté le 4 juin 2015)
52. <http://www.wise-uranium.org/efac.html>
53. (en) http://www.cameco.com/fuel_and_power/refining_and_conversion/port_hope/
54. (en) « Uranium Enrichment and Fuel Fabrication - Current Issues (Asia) », sur *www.wise-uranium.org*, 22 février 2015(consulté le 22 mars 2015)
55. <https://infcis.iaea.org/NFCIS/About.cshtml>
56. <http://www.neimagazine.com/features/featurenew-facilities-are-on-the-horizon-4394892>
57. (en) Peter Diehl (September 1995). "Uranium production in Europe - The Impacts on Man and Environment"
58. <http://niger.areva.com/FR/niger-111/extraction-et-traitement-du-minerai-d-uranium-au-niger.html>
59. *La route du minerai d'uranium du Sahara s'arrête à Narbonne* (<http://www.ladepeche.fr/article/2002/05/14/358156-route-minerai-uranium-sahara-arrete-narbonne.html>) - *La Dépêche*, 14/05/2002
60. <http://blog.eichhoernchen.fr/tag/Malvesi>
61. [PDF] Transport d'uranium via le port de Montréal - Bureau d'audiences publiques sur l'environnement du Québec
62. Note CRIIRAD n° 09-109 / Valence le 27 octobre 2009
63. Examen du bac pro industrie des procédés 2006 : Epreuve E2 - étude et conduite des opérations unitaires - CRDP Montpellier, Base nationale des sujets d'examen de l'enseignement professionnel
64. [PDF] *Le cycle du combustible nucléaire en France Situation actuelle et gestion future* (<http://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/pedagogiques/198/198-lbion.pdf>) - Lionel BION / CEA Saclay - INSTN/UEINE
65. La métallurgie de l'uranium à l'usine du Bouchet - *Sciences et Avenir* n°98, avril 1955
66. [PDF] *Décomposition thermique du protoxyde d'azote (N2O) dans les effluents gazeux de l'atelier Précipitation de l'usine Comurhex de Malvési.* (http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Projet_N2O.pdf) - Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie - 20/03/2009
67. Cycle du combustible nucléaire - Par Louis Patarin, EDP Sciences - page 45
68. <http://www.theses.fr/2014EMSE0771.pdf>
69. Uranium, combustible nucléaire, réacteurs et déchets radioactifs - , par Jean-Louis Vignes - Société chimique de France, août 2013
70. Inventaire de l'ANDRA, situation au 31/12/2010
71. ECRIN (COMURHEX Malvési Narbonne), Présentation par l'ASN, le 22 avril 2013
72. Dossier de presse Areva-Onde, avril 2007
73. Passé industriel : comment effacer l'ardoise ?, *Valeurs vertes* n° 101, décembre 2009
74. « Les salariés ne veulent pas payer pour les patrons », sur <http://www.ladepeche.fr/>, 3 juin 2015(consulté le 3 juin 2015)
75. *Narbonne. Les anti-nucléaires bloquent le site de la Comurhex* (<http://www.ladepeche.fr/article/2013/06/20/1654408-narbonne-les-anti-nucleaires-bloquent-le-site-de-la-comurhex.html>), *La Dépêche du Midi*, 20 juin 2013
76. *Uranium – Is It A Country? Tracking the Origins of Nuclear Energy* (2009, 53 min)

77. Stop uranium a mené une action de blocage à Narbonne, France 3 LR, 12 septembre 2013
78. Des militants bloquent un camion chargé d'uranium, blog de campagne du réseau Sortir du nucléaire
79. *Le Monde*, 15 septembre 2007, *La plus grande centrale solaire de France prévue à Narbonne*
80. *La Voix du Nord*, 19 décembre 2008, EDF inaugure sa plus grande centrale solaire à Narbonne
81. Communiqué Areva, Comurhex Malvési, 1er site industriel français certifié ISO 50001 par l'AFNOR le 11 décembre 2012
82. Site de la préfecture de l'Aude
83. Manifestations interrégionales du 15 octobre 2011 pour l'arrêt du nucléaire, Agenda du Réseau Sortir du nucléaire
84. Inventaire national des déchets radioactifs de l'ANDRA - synthèse (<http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/467.pdf>)
85. ANDRA - Inventaire géographique des matières et déchets radioactifs 2012, Malvési, p. 255-256
86. Ministère de l'Écologie (2013), *Projet de décret*, « Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs », résumé, consulté le 12 mai 2013, voir notamment le projet d'art. 16
87. Radiation à la clôture du site COMURHEX-AREVA de Malvési (Bruno Chareyron, CRIIRAD, 7 janvier 2014)
88. De l'uranate de magnésium sur 4 km de voie ferrée (http://www.lemonde.fr/archives/article/1974/12/06/de-l-uranate-de-magnesium-sur-4-kilometres-de-voie-ferree_2537149_1819218.html) - Le Monde, 6 décembre 1974
89. *Narbonne : le wagon toxique a été relevé* (<http://tempsreel.nouvelobs.com/societe/20010429.OBS3963/narbonne-le-wagon-toxique-a-ete-releve.html>), *Nouvel Obs*, 29 avril 2011
90. *Nouveau déraillement en gare de Narbonne* (<http://www.ladepeche.fr/article/2001/03/29/225179-nouveau-deraillement-en-gare-de-narbonne.html>), *La Dépêche du Midi*, 29 mars 2011
91. *Paris Match*, « Areva éclaboussé par les fuites d'uranium », 24 juillet 2008
92. Base de données ARIA du ministère du Développement durable - [PDF] Accident ARIA no 26764
93. Bilan des intempéries, Actions d'amélioration / CLIC du 22 mai 2006 / E. Bertran de Balanda, directeur de l'établissement COMURHEX de Malvési.
94. Avis d'incident de l'Autorité de sûreté nucléaire, 9 août 2007
95. Fuite à la Comurhex, réactions des écologistes, publié le 26 août 2009 (<http://www.ladepeche.fr/article/2009/08/26/660333-narbonne-fuite-a-la-comurhex-reaction-des-ecologistes.html>)
96. Pollution chimique: la Comurhex à l'amende (<http://www.midilibre.fr/2011/12/17/pollution-chimique-la-comurhex-a-l-amende.431940.php>), *Midi Libre*, 17 décembre 2012
97. France Nature Environnement, Pitch Bloch, 2006
98. Repoartage TV Narbonne - José Bové à Narbonne soutient Michel Leclerc contre la Comurhex (durée : 7 min 36.)
99. « Nexus n°97 : Usine de Malvési, un site nucléaire si discret » (http://issuu.com/magazine_nexus/docs/malvezy_nexus97?e=8894731/12612077), sur *Magazine Nexus*, mars - avril 2015 (consulté le 9 août 2015)
100. Comurhex : débrayage à Malvési jusqu'à vendredi, *L'Indépendant*, 24 octobre 2013
101. Comurhex : les sanctions des salariés audois annulées, *L'Indépendant*, 19 avril 2014
102. *Le tribunal juge nulle la demande du syndicat CGT* (<http://www.ladepeche.fr/article/2014/06/13/1899484-le-tribunal-juge-nulle-la-demande-du-syndicat-cgt.html>) - *La Dépêche*, 13 juin 2014
103. <http://www.ladepeche.fr/article/2017/03/03/2527870-conflit-areva-95-salaries-suspendus-a-la-comurhex.html>
104. <http://www.lindependant.fr/2017/03/04/areva-malvesi-contrats-suspendus-recours-devant-la-justice,2294317.php>
105. *Le Midi-Libre*, 23 février 2007 : Pollution de l'étang de Bages : AREVA (Comurhex) condamnée !
106. *L'Indépendant*, 17 décembre 2011, « La Comurhex condamnée pour des déversements »
107. *Site de Comurhex : la sûreté en question* (<http://www.ladepeche.fr/article/2014/10/20/1975626-site-de-comurhex-la-surete-en-question.html>) - *La Dépêche du Midi*, 20 octobre 2014
108. Comurhex Malvési - Absence d'autorisation INB pour deux bassins d'entreposage, Blog des actions en justice du réseau Sortir du nucléaire

109. « Usine Areva de Malvési : l'entreposage des déchets radioactifs n'est qu'une solution temporaire », sur <http://www.actu-environnement.com/>, 23 juillet 2015(consulté le 20 mars 2016).
110. Blocage musclé d'un camion chargé de tétrafluorure d'uranium près de Narbonne, Agoravox TV, 17 septembre 2013
111. Le procès de la militante du collectif stop uranium renvoyé au 20 février, France 3 LR, 7 janvier 2014
112. Narbonne : procès des militants de Stop Uranium pour entrave à la circulation, France 3 LR, 20 février 2014
113. Victoire des bloqueurs d'uranium à Narbonne ! , Journal télévisé 19/20 sur France 3, 21 février 2014
114. <http://www.sdn11.fr/2016/09/de-uranium-en-gare-de-narbonne/>
115. France Info, 15 avril 2017 : Train d'uranium bloqué près de Narbonne : "Nous demandons un débat public sur le nucléaire" (http://www.francetvinfo.fr/societe/nucleaire/une-cinquantaine-de-militants-anti-nucleaire-bloque-un-train-d-uranium-a-narbonne_2147227.html)
116. [PDF] Modélisation de la cinétique de réduction d'oxydes d'uranium par l'hydrogène. Réactivités de germination et de croissance - Thèse de Catherine Brun, École nationale supérieure des mines de Saint-Étienne (Mines Saint-Étienne), 4 décembre 1997
117. « Areva- Document de référence 2010 », sur <http://www.info-financiere.fr/> (consulté le 23 juin 2011), p. 87
118. « Malvési lance le chantier Comhurex II » (<http://www.usinenouvelle.com/article/malvesi-lance-le-chantier-comhurex-ii.N61267>), sur <http://www.usinenouvelle.com/> (consulté le 27 septembre 2015)
119. *Les Échos*, 8 novembre 2011, « Areva propose au Kazakhstan d'entrer au capital d'usines françaises » (<http://www.lesechos.fr/entreprises-secteurs/energie-environnement/actu/0201732419673-areva-propose-au-kazakhstan-d-entrer-au-capital-d-usines-francaises-245506.php>)
120. *Capital*, 2 mars 2012, Areva a dévoilé une perte nette de 2,4 milliards d'euros pour 2011 (<http://www.capital.fr/bourse/actualites/areva-a-devoile-une-perte-nette-de-2-4-milliards-d-euros-pour-2011-702083>)
121. AREVA : Malvési : perspectives 2014 - Zonebourse, 6 février 2014
122. *Areva contraint à de nouvelles cessions d'actifs* (<http://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/0203834825170-nouveau-plan-de-cession-dactifs-chez-areva-1050458.php?tf3y7bqzZLzFA79V.99>) - *Les Échos*, 6 octobre 2014
123. e-tribune - 29/01/2015 : CFDT Tricastin : des inquiétudes pour Areva
124. <http://www.studiodefacto.com/actu-book/areva-malvesi-edition/>
125. (en) Studsvik signs agreement with AREVA for THOR-technology - Industrie Europe, 3/01/2017
126. <http://www.lindependant.fr/2017/02/14/reunion-publique-sur-malvesi-non-a-la-pollution-de-l-air,2291101.php>
127. <http://www.lindependant.fr/2017/03/25/narbonne-manifestation-contre-le-projet-de-traitement-des-nitrates-d-areva,2299627.php>
128. Retransmission du conseil municipal de Narbonne le 6 avril 2017 : <http://www.dailymotion.com/covidem>
129. Narbonne : "Contre la démarche d'Areva on a voulu faire du beau" - Midi Libre, 12 mai 2017

Annexes

Article connexe

- Usine Comurhex de Pierrelatte

Liens externes

- Présentation des installations, sur le site de Areva
- Présentation du site de Malvési par le Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire, *Gazette Nucléaire* n° 251, 2009

- Présentation du site par la CRIIRAD (<http://www.criirad.org/installations-nucl/malvesi/malvesi-comurhex.html>) - Rapport sur l'usine Comurhex (Areva) à Malvési], 2006
- Formation des pompiers aux risques chimiques, 25 avril 2007, sur TV-Narbonne.com
- Exercice d'alerte du 30 mars 2010, sur TV-Narbonne.com
- La raffinerie d'uranium Comurhex de Malvési (<http://www.franceculture.fr/emission-terre-a-terre-la-raffinerie-d-uranium-comurhex-de-malvesi-2014-01-25>), émission de radio du 25 janvier 2014, sur France Culture
- Narbonne : la Comurhex, « une si discrète usine » dans le magazine XXI - article dans l'Indépendant du 13 janvier 2015
- <http://www.sdn11.fr> : collectif sortir du nucléaire de l'Aude

Licence CC BY-SA 3.0

Auteurs : Sebjarod, Natmaka, Leag, Sunstef, L'amateur d'aéroplanes, Paternel 1, ArséniureDeGallium, Roland45, Gzen92, Benjamin Lefèvre, MMBot, Litlok, Moulins, Pautard, Harrieta171, Mion, Utilisateur 65872, Xofc, MetalGearLiquid, Lamiot, Benoît Fabre, Gemini1980, Duch, Le Pied-bot, Remike, Pierre-alain dorange, Sebleouf, Zawer, CommonsDelinker, Seudo, Haltopub, Père Igor, Tooony, Ulrich Von Beck, BenjiBot, Cjp24, Skiff, Ange Gabriel, Jeshortdi, Vlaam, Dhatier, Hercule, Fivera, Rudolf Pohl, HerculeBot, WikiCleanerBot, ZetudBot, Ggal, ABACA, Cantons-de-l'Est, MathsPoetry, Biem, *SM*, Coyote du 57, The Titou, Bertol, OrlodrimBot, Le pro du 94 :), Superboeuf, Toinou84, Hosterdam, Bastenbas, JamesBond013, Coyote11~frwiki, Drslump34, Grenouille125, Roudoudou28, Déminheure, RobokoBot, Secsspistols, Gzen92Bot, BalaiFaubert, Bot de pluie.