

Malvési : historique de l'usine et de ses bassins



Hervé Loquais
Sortir du nucléaire Aude (SDN11)
Collectif de vigilance des déchets de Malvési (Covidem)



Malvési : historique de la production

.1959 : inauguration de l'usine par le Général De Gaulle

.1960 : premier essai nucléaire français

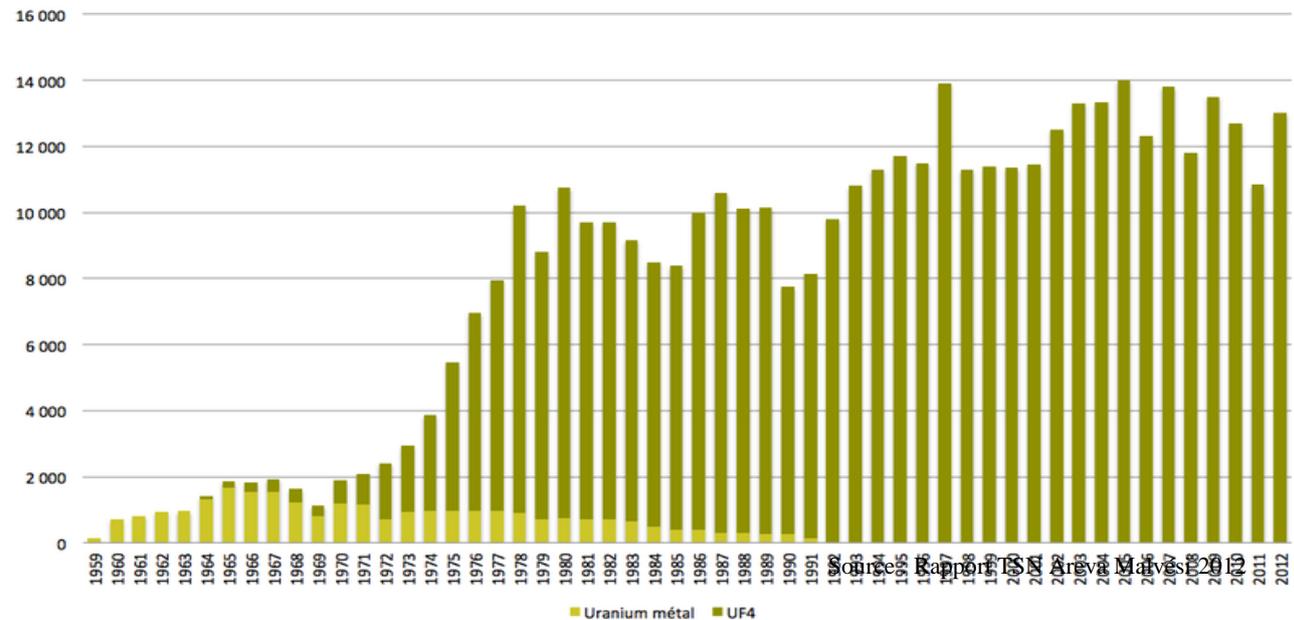
.De 1963 à 1972 : mise en service des 6 réacteurs UNGG français

.De 1977 à 1997 : mise en service de 58 réacteurs à eau pressurisée français

.2004 : rupture de la digue des bassins B1-B2

.Besoins actuel d'EDF : 8 à 9000 tonnes par an

Production de Malvési en tonnes depuis 1959



Avant accident



Après accident

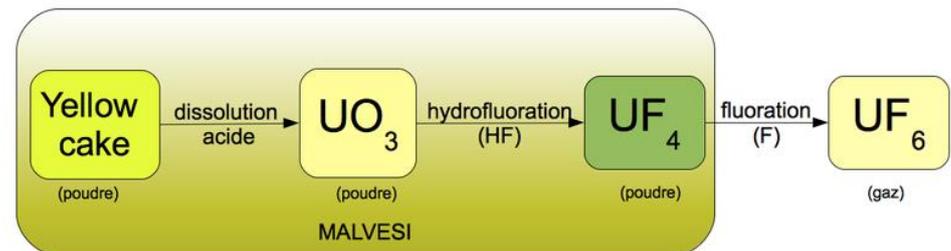


Photographies des bassins B1-B2 avant et après accident (site Wise).

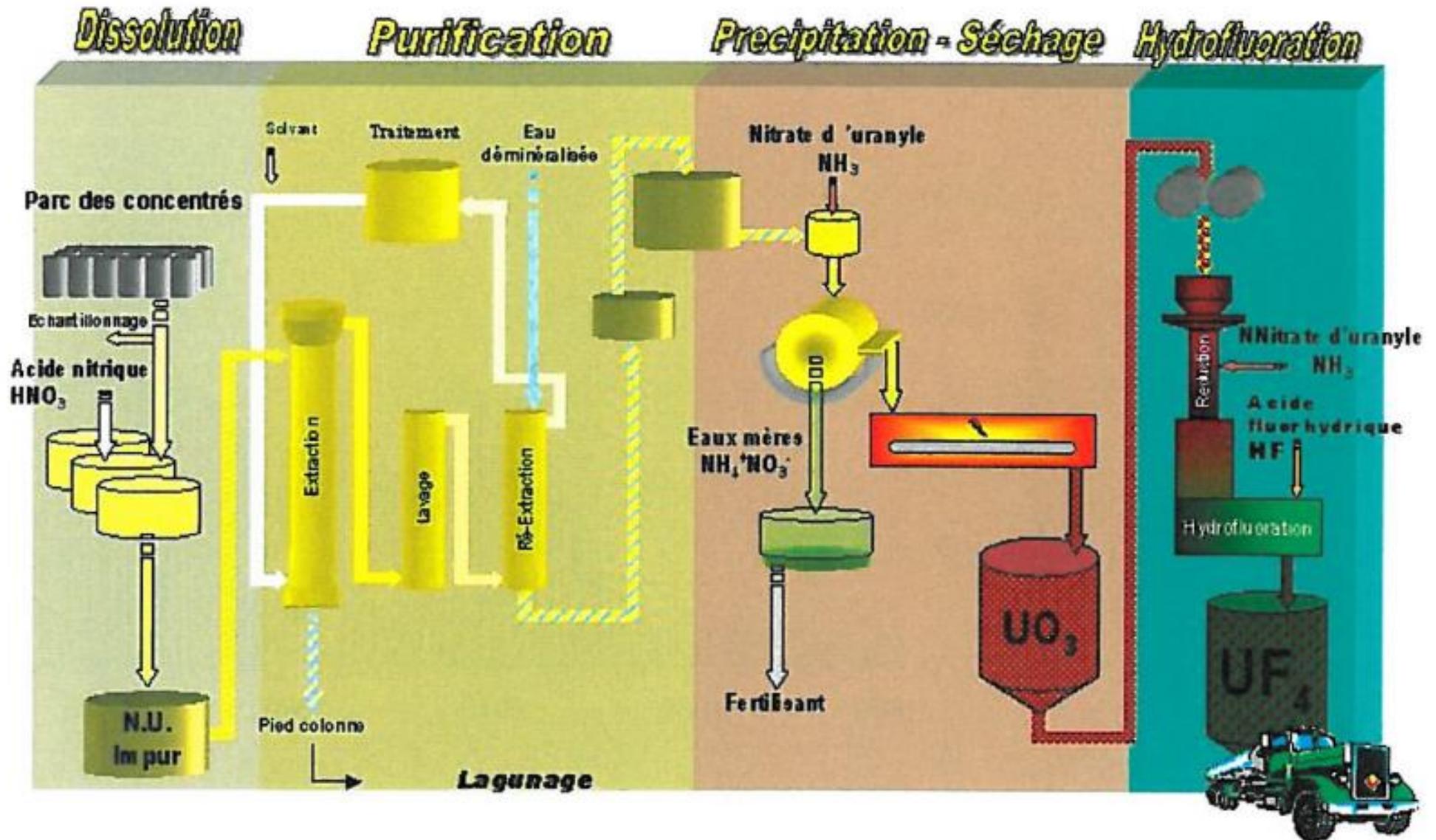
Procédés chimiques de Malvési

Transformations chimiques :

- **Dissolution** du yellow cake par l'acide nitrique
- **Purification** du nitrate d'uranyle dans une colonne « agitée » haute de 28 mètres
- **Précipitation** à l'ammoniac
- **Séchage** puis dénitruration
- **Réduction** dans un four en L
- **Fluoration** en UF_4 par l'acide fluorhydrique



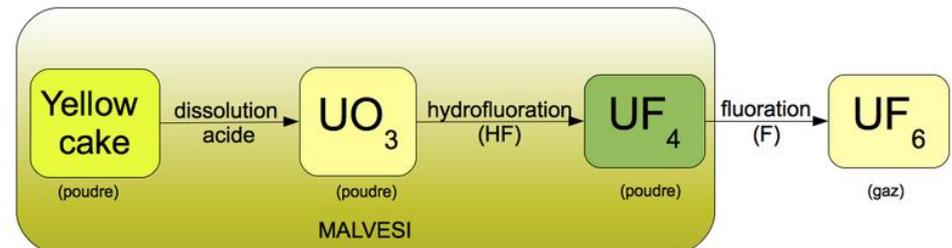
Procédés chimiques de Malvési



Projet Comurhex II



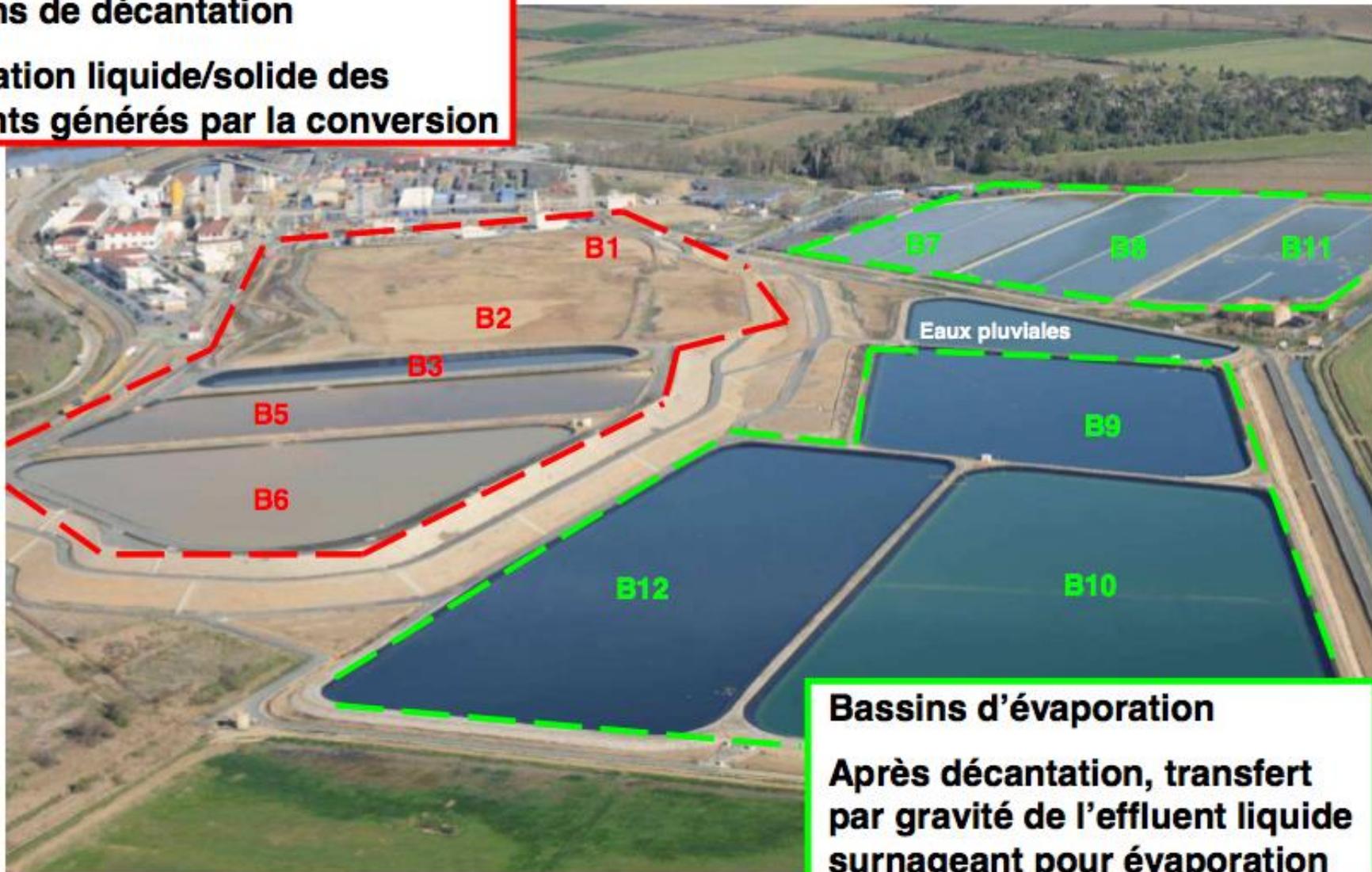
- 2007 : lancement du projet Comurhex II de rénovation des usines de Malvési et Pierrelatte.
- 2009 : enquête publique / travaux de génie civil. Fin 2009 : 293 employés.
- 2012 : la préfecture de l'Aude autorise l'augmentation de la capacité à 21 000 tonnes par an.
- 2015 : coût du projet doublé (1.2 milliards), démarrage reporté fin 2018.
- 2017 : encore un peu plus de 200 employés.



Les bassins de Malvésí

Bassins de décantation

Séparation liquide/solide des effluents générés par la conversion



Bassins d'évaporation

Après décantation, transfert par gravité de l'effluent liquide surnageant pour évaporation

Origines des effluents nitratés radioactifs

- 
- Les effluents issus de la purification (acides) sont neutralisés à la chaux, ce qui précipite les sels d'uranium sous forme de boues au fond des bassins de décantation.
 - Les solutions nitratées radioactives surnageantes sont envoyées en bassins d'évaporation.
 - Les effluents contiennent encore des éléments radioactifs solubles : principalement les Technetium-99 et Radium-226.

Composition des effluents

6.3.1. Les effluents à traiter

Il s'agit des effluents présents dans les bassins (lagunes) d'évaporation du site de Malvési. Ce sont des effluents aqueux chargés en sels, principalement des nitrates, mais aussi des sulfates ou des chlorures. Ces effluents sont les surageants des bassins de décantation des effluents de procédé et contiennent de faibles quantités de radioéléments issus du traitement des concentrés uranifères.

Afin d'optimiser le fonctionnement de l'installation TDN, une composition moyenne en nitrates a été définie. Cette concentration, de l'ordre de 450 g/l pour l'effluent brut avant son mélange avec l'argile, est obtenue par le mélange d'effluents en provenance de divers bassins.

Les caractéristiques chimiques du flux d'alimentation du réacteur DMR sont mentionnées dans le tableau ci-après (valeurs nominales / maximales).

Caractéristiques chimiques (valeurs nominales / maximales)					
NO ₃	450 / 550	g/L	NH ₄	45 / 71	g/L
Cl	2300 / 3700	mg/L	Ca	70 / 92	g/L
SO ₄	900 / 2600	mg/L	Na	26 / 45	g/L
U	0.06 / 0.27	mg/L	K	9 / 17	g/L

Tableau 3 : Caractéristiques chimiques du flux d'alimentation du réacteur DMR

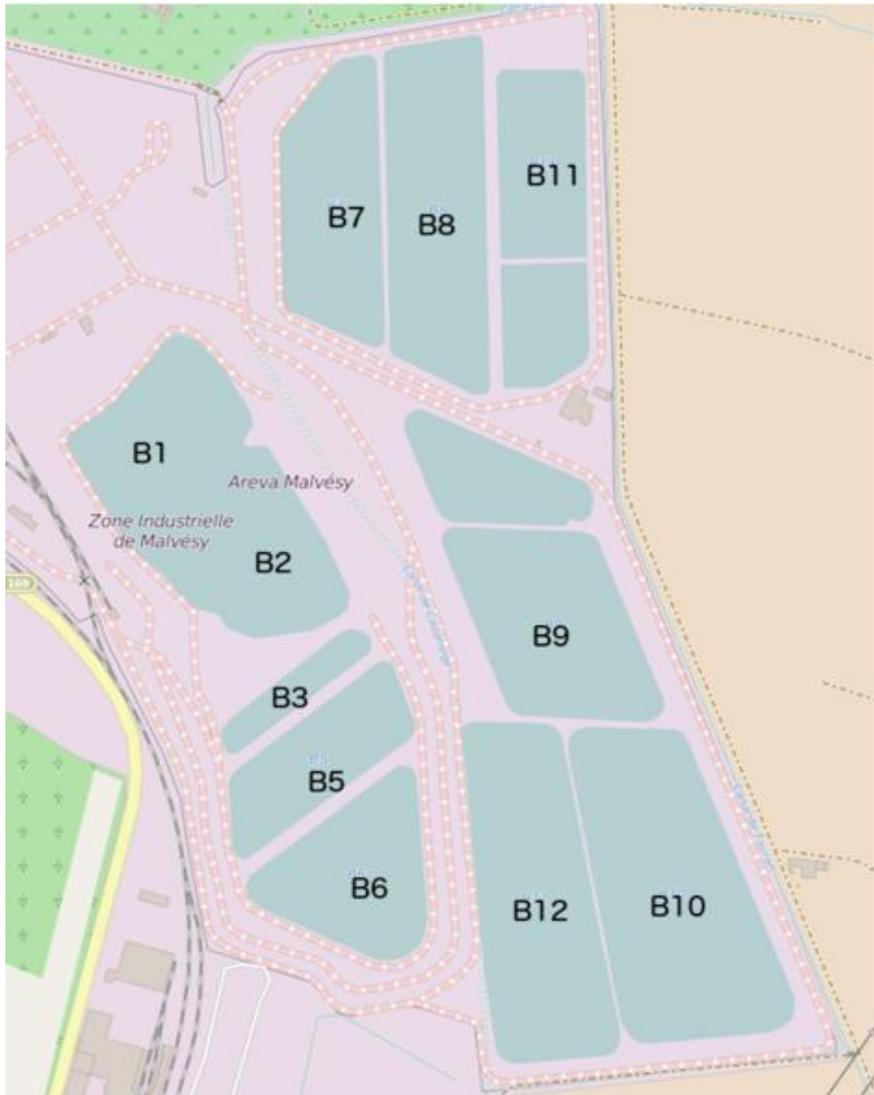
Des analyses ont été effectuées sur les divers bassins afin de définir la nature des radionucléides présents. Des valeurs enveloppes ont été retenues pour définir les spectres radiologiques. Bien que n'étant pas toujours recherchés, certains radionucléides en fonction de leur période radioactive ont été considérés en équilibre avec leurs descendants ou ascendants dans la chaîne de désintégration.

Les principales données relatives aux activités radiologiques des effluents alimentant TDN sont indiquées dans le tableau ci-après. Le flux d'effluents alimentant TDN est de l'ordre de 2 500 L/h, soit un flux de 20 000 m³/an d'effluents.

Radionucléides	Valeurs d'activité des effluents retenues (Bq/L)	
	Moyenne	Maxi
Activité totale	7177	13242
Activité due au ⁹⁹ Tc (représente 58 à 62 % de l'activité totale)	4138	8250
Activité due au ²²⁶ Ra et ses descendants (représente 35 à 40% de l'activité totale)	2925	4806
Activité due à l'Uranium (représente moins de 0.01% de l'activité totale)	< 0.5	< 1

Tableau 4 : Caractéristiques radiologiques du flux d'alimentation du réacteur DMR

Historique des bassins



Bassins	Construction	Capacité	Utilisation (2015)
B1-B2	?	291 700 m ³	Entreposage
B3	1975	16 300 m ³	Décantation
B5	1975	33 300 m ³	
B6	1975	61 200 m ³	
B7	>1980	54 825 m ³	Évaporation
B8	>1980	70 380 m ³	
B9	>1980	74 725 m ³	
B10	2004	121 440 m ³	
B11	2006	70 000 m ³	
B12	2008	51 000 m ³	

Sources : voir l'article « Usine Orano Malvésy » sur wikipédia

Inventaire ANDRA fin 2007

NATURE DES DECHETS :	ACTIVITE	RADIO NUCLEIDE(S)	CODE FAMILLE	CATEGORIE	Volume conditionné (m ³)
SITUATION AU : 31 / 12 / 2007					
1. Des bassins pour l'entreposage des rejets solides (B1 à B6)					
- Bassins B1 et B2 (150 791 m ³) (193 465 tonnes)	54,69 TBq	²³⁰ Th, U	RTU	-	-
- Déchets divers mélangés à de la terre inerte (Uranium contenu inférieur à 1 tonne) pour un volume total de 22 890 m ³	75 GBq	U	RTU	-	-
- Bassin B3 (12 870 m ³)	0,04 TBq	U	RTU	-	-
- Bassin B5 (12 109 m ³) (15 536 tonnes)	3,99 TBq	²³⁰ Th, U	RTU	-	-
- Bassin B6 (41 625 m ³)	0,04 TBq	U	RTU	-	-
- Stériles en partie contaminés par les infiltrations des bassins non revêtus de membrane à l'origine (1 000 000 tonnes)		U	RTU	-	-
2. Des bassins d'évaporation des solutions nitratées (B7, B8, B9, B10, B11, B12)					
- Solutions nitratés (259 777 m ³)	0,8 TBq	²²⁶ Ra, ⁹⁹ Tc, U	RTU	-	-
3. Un bassin de régulation isolé					
- Boues sédimentées en fond de bassin contenant : 119 tonnes Cd ; 126 tonnes Cu ; 2 tonnes Hg ; 8,9 tonnes U et 4 tonnes Se. (60 000 m ³)	0,41 TBq	U	RTU	-	-

- 240 000 mètres-cubes de dépôts nitratés radioactifs
- 260 000 mètres-cubes d'effluents nitratés radioactifs

Inventaire ANDRA fin 2013

DÉCHETS		FAMILLES ET VOLUMES	
NATURE DES DÉCHETS :	ACTIVITÉ RADIOLOGIQUE	RADIONUCLÉIDE(S)	CODE FAMILLE
SITUATION AU : 31/12/2013			
1. Des bassins pour l'entreposage des rejets solides (B1 à B6)			
Bassins B1 et B2 (présence de traces de radioéléments artificiels : ⁹⁹ Tc (3,1 Bq/g; ²³⁸ Pu à 242 : 22 Bq/g; ²⁴¹ Am : 1,8Bq/g; ²³⁷ Np : 1 Bq/g. Bassins utilisés en 2006 et 2007 pour remonter les boues répandues suite à la rupture d'une digue) (238 585 m ³ - 410 366 t)	89,11 TBq	²³⁰ Th, U	RTCU
Déchets divers mélangés à de la terre inerte (Uranium contenu inférieur à 1 tonne) (22 890 m ³)	75 GBq	²²⁶ Ra, ²³⁴ U, ²³⁵ U, ²³⁸ U	RTCU
Bassin B5 (23 066 m ³ - 28 602 t)	6,3 TBq	²²⁶ Ra, ²³⁰ Th, ²³⁴ U, ²³⁵ U, ²³⁸ U	RTCU
Bassin B6 (33 626 m ³ - 42 032 t)	6,17 TBq	²²⁶ Ra, ²³⁰ Th, ²³⁴ U, ²³⁵ U, ²³⁸ U	RTCU
Stériles en partie contaminés par les infiltrations des bassins non revêtus de membrane à l'origine		U	RTCU
Déchets de couverture des bassins B1 et B2 (43 000 m ³ - 76 540 t)	5,82 TBq	²³⁰ Th, U	RTCU
2. Des bassins d'évaporation des solutions nitratées (B7, B8, B9, B10, B11, B12)			
Solutions nitratées (35 4174 m ³ - 549 959 t)	1,12 TBq	⁹⁹ Tc, ²²⁶ Ra, ²³² Th, ²³⁴ U, ²³⁸ U, ²²⁷ Th	RTCU
3. Un bassin de régulation isolé			
Boues sédimentées en fond de bassin contenant : 119 t Cd; 126 t Cu; 2 t Hg; 8,9 t U et 4 t Se. (60 000 m ³)	0,41 TBq	U	RTCU
Zone G : une partie des berges de l'ancien bassin de régulation constituées de terres et gravats est à caractériser. (15 000 m ³ - 9 300 t)	14,2 GBq	U	RTCU
RÉGIME ADMINISTRATIF : INB pour les bassins B1-B2. ICPE 1735 pour les bassins de décantation B3, B5 et B6. ICPE 1735 pour les bassins d'évaporation B7 à B12. ICPE 2750 pour le bassin de régulation.			

- 447 000 mètres-cubes de dépôts nitratés radioactifs
- 354 000 mètres-cubes d'effluents nitratés radioactifs

Prévisions ANDRA fin 2013

STOCK ET PRÉVISIONS

	Stock	Prévisions (cumul)	
Date	Fin 2013	Fin 2020	Fin 2030
Volume total de déchets solides (m ³)	338 000	328 000	332 500
Volume total de liquides nitrates (m ³)	354 000	344 000*	244 000

Auxquels pourrait s'ajouter une évaluation de 200 000 m³ à 300 000 m³ de stériles miniers et terres contaminés au-delà de 1 Bq/g

* La réduction de volume est dû au démarrage du projet de traitement thermique des effluents liquides

Pour mémoire, prévisions fin 2010 :

Stock et prévisions

Date	Stock	Prévisions (cumul)	
	fin 2010	2020	2030
Volume total de déchets solides (m ³)	276 000	311 000	363 500
Volume total de liquides nitrates (m ³)	321 000	321 000*	321 000*
Auxquels pourrait s'ajouter une évaluation de 200 000 m ³ à 300 000 m ³ de stériles miniers et terres contaminés au-delà de 1 Bq/g			