

# Malvésí : un voisin dérangeant

---

Porte d'entrée de l'uranium en Europe et  
nouveau pôle du combustible nucléaire

---

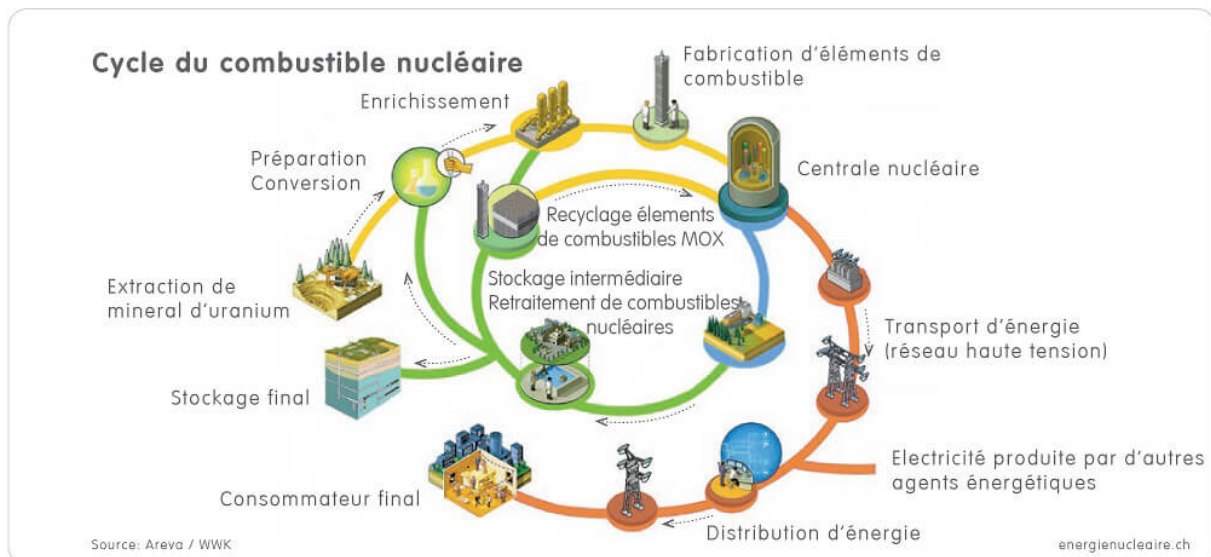
RAPPORT INTERNE DU GROUPE LOCAL DE GREENPEACE MONTPELLIER  
CONCERNANT LE SITE NUCLEAIRE DE MALVESI, A NARBONNE.

Pour commencer, parlons étymologie. Malvésí, en occitan (la langue historique de Narbonne), cela veut dire « Mauvais voisin ». Ce qui explique les différentes orthographes de son nom : « Malvézy » « Malvézi » ou encore « Mal Vesin »...

Orano (ex-Areva) n'a pas choisi meilleur lieu-dit pour implanter son usine de conversion et raffinage de l'Uranium. Cette usine, construite en 1958, fait partie de la zone industrielle de Malvésí, qui comprend des parcelles viticoles (Gérard Bertrand) et agricoles (Arterris) ainsi qu'un site de Vinci énergies.

### **Quelles sont les activités de cette usine?**

Cette usine est la dernière usine de conversion de yellow-cake\*<sup>1</sup> en tétrafluorure d'uranium\* (UF<sub>4</sub>) de l'Union Européenne. Cette opération est essentielle à toute la filière nucléaire européenne, puisqu'elle en est l'étape de base. En effet, elle transforme les concentrés uranifères directement extraits des mines (principalement du Kazakhstan) en tétrafluorure d'uranium (UF<sub>4</sub>), début du cycle combustible pour les centrales nucléaires, qui sera ensuite acheminé par train jusqu'à la fameuse usine de conversion Orano Cycle de Pierrelatte, puis enrichi à l'usine de Georges Besse II, avant de servir comme combustible pour alimenter les centrales nucléaires françaises et européennes. En 2017, c'est un train de 320 tonnes d'uranium qui est expédié chaque semaine, soit environ 15000 tonnes par an produites. Nous sommes donc en présence du tout premier maillon de la longue chaîne du nucléaire dans l'Union Européenne !



Cycle du combustible nucléaire – Source : energienucleaire.ch

La conversion de l'uranium se fait en deux phases, d'abord l'uranium est converti en tétrafluorure d'uranium (UF<sub>4</sub>) à Malvésí, puis l'UF<sub>4</sub> est converti en hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) à Pierrelatte. Puis, le tout est enrichi en isotope 235, permettant ainsi la conversion de l'UF<sub>6</sub> en dioxyde d'uranium (UO<sub>2</sub>). Ainsi, de l'uranium appauvri apparaît dès la phase d'enrichissement de l'UF<sub>6</sub>, créant d'une part de l'UF<sub>6</sub> enrichi, destiné au MOX après défluoration, le transformant

<sup>1</sup> Tous les astérisques renvoient à un lexique situé en fin de dossier.

en poudre d'UO<sub>2</sub> enrichi ; et d'autre part, de l'UF<sub>6</sub> appauvri - instable car pouvant provoquer une réaction chimique agressive en cas de contact avec l'eau ou un atmosphère humide - transformé en sesquioxyde d'uranium (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>), qui redevient de l'uranium appauvri mais stable contrairement à l'UF<sub>6</sub>, valorisable et entreposé en attente de son éventuel enrichissement.

Depuis 2016, Orano souhaite diversifier l'activité de son site de Malvési autour de deux axes :

- Mettre en place un incinérateur de déchets nucléaires (procédé TDN THOR, pour Traitement Des Nitrates – ThermalOrganicReduction) pour brûler les déchets issus de la conversion du yellow cake en UF<sub>4</sub>. Or, ce procédé TDN-THOR n'existe que sous forme expérimentale aux Etats-Unis.
- Construire et modifier des installations de production de Dioxyde d'Uranium (UO<sub>2</sub>), élément de base du MOX\*, via le procédé NVH (Nouvelle Voie Humide), supposant la construction d'une 36eme cheminée sur le site (source : Rubresus\*).

Narbonne étant une ville venteuse et ensoleillée, Orano se félicite de savoir que le vent empêche la concentration de la pollution issue de l'évaporation des effluents liquides entreposés dans les bassins et que le soleil permet une évaporation plus rapide. En plus de cette pollution« naturelle», le site comporte plusieurs cheminées, et comprendra bientôt l'incinérateur TDN-Thor.

Cette usine doit être la cible clé de notre lutte locale à plus d'un titre :

- Elle est la porte d'entrée de l'UF<sub>4</sub> en Europe. Si elle est bloquée, l'économie européenne du nucléaire s'en trouvera fragilisée.
- Elle pollue déjà énormément la région, que ce soit par son activité normale, ou par les accidents qui s'y déroulent.
- Elle risque d'être, si rien n'est fait, une usine de plus dans la chaîne de fabrication du MOX, avec tous les désagréments que cela entraîne au niveau déchets et pollution.
- Si son incinérateur est construit, elle sera une véritable catastrophe sanitaire et sociale pour tout le pays du Narbonnais.

Il est à noter que si Orano a communiqué depuis quelques années déjà sur sa volonté de mettre en place TDN-THOR à Narbonne, ils se sont en revanche longtemps (et bien !) cachés de vouloir de surcroît y implanter une usine de fabrication d'UO<sub>2</sub>. Ainsi, la lutte locale s'est elle focalisée autour de TDN-THOR, mais pas autour de la question du MOX...

Dès 2017, les habitants du Grand Narbonne\* se sont mobilisés pour essayer d'empêcher la construction de cet incinérateur, jusque là sans grand succès malgré une lutte locale qui a pu concentrer au plus fort de la mobilisation plus de 3000 personnes. Nous y reviendrons dans le chapitre IV.) de ce dossier.

## I.) LA CONVERSION ET LES BASSINS : ACTIVITÉ INITIALE

Pour saisir l'entièreté du problème que pose Malvésí, il faut commencer par comprendre à quoi sert cette usine, comment elle fonctionne, et ce qu'elle produit. Depuis bientôt 60 ans que tourne cette usine, le mécanisme est rodé...mais n'empêche pas les accidents ni la pollution intrinsèque à son activité.

### 1.) Point technique sur la conversion de l'uranium en tétrafluorure d'uranium (UF<sub>4</sub>).

Sans entrer dans les détails, voici une présentation sommaire des principales étapes de procédés mis en œuvre par le site de Malvésí (source : Orano), suivie d'un schéma :

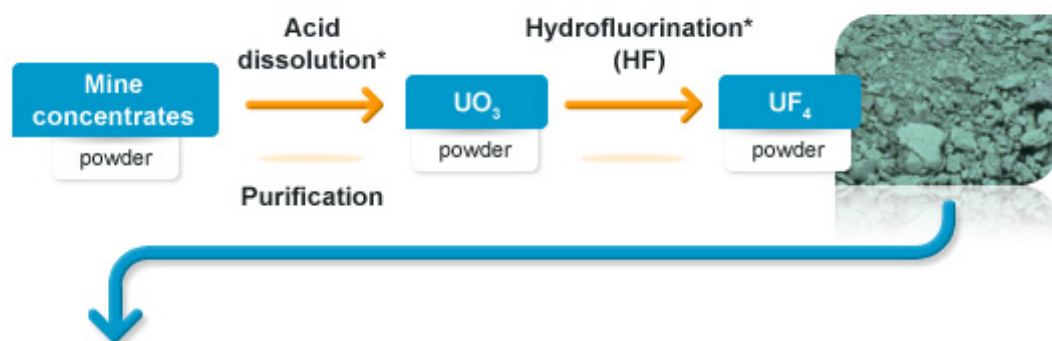
- Purification :

- *Dissolution des concentrés miniers (uranates ou oxydes) en milieu nitrique, qui permet l'obtention de nitrate d'uranyle impur.*
- *Purification de l'uranium par extraction du nitrate en phase solvant, par un extractant sélectif.*

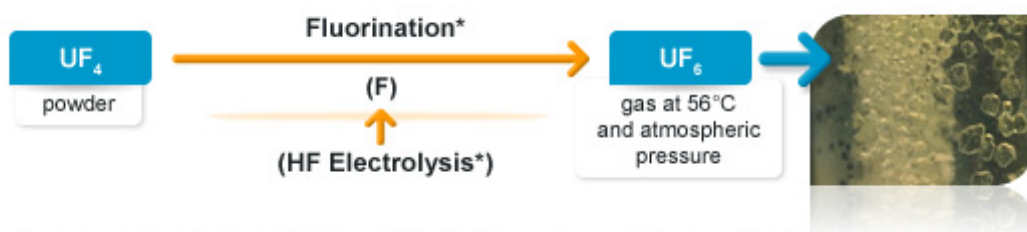
- Conversion :

- *Concentration puis dénitration, de façon à obtenir du trioxyde d'uranium (UO<sub>3</sub>).*
- *Réduction de l'UO<sub>3</sub> en UO<sub>2</sub>, puis hydrofluoruration afin de former de l'UF<sub>4</sub>.*

### Malvésí



### Pierrelatte



\* Purely chemical operations (no change to the uranium's isotopic composition).

Etapes du procédé de conversion de l'uranium – Source : Orano.

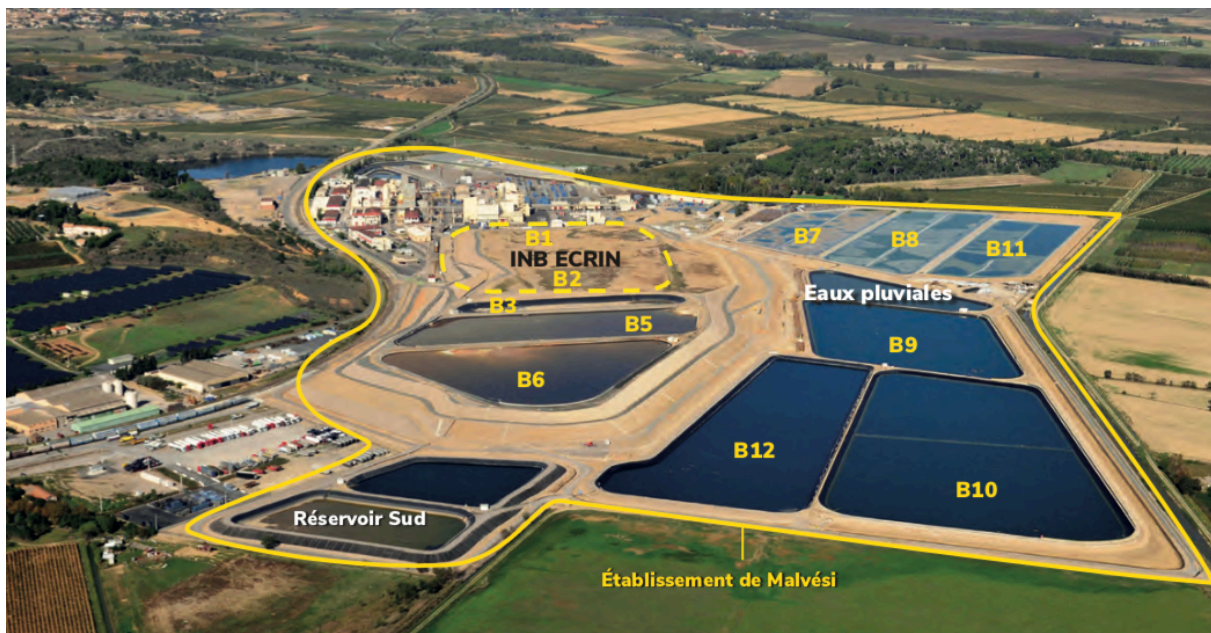
Cette conversion d'uranium en  $UF_4$  permet d'obtenir une forme gazeuse, nécessaire pour l'enrichissement. En effet, même si le procédé d'enrichissement a changé depuis le rachat de la technologie d'ultracentrifugation à la société Urenco (traité d'Almelo) et l'abandon du procédé d'enrichissement par diffusion gazeuse, la forme gazeuse de l' $UF_4$  demeure toutefois nécessaire pour sa conversion en  $UF_6$ .

***Revenons maintenant sur l'activité de cette usine et le problème majeur qu'elle soulève : les déchets. Depuis toujours, le site de Malvési stocke ses déchets. Ils ne sont pas traités, mais uniquement stockés dans les bassins de décantation, puis dans les bassins d'évaporation.***

## 2.) Les RTCU (Résidus de Traitement de Conversion de l'Uranium) : la situation présente et future des déchets de Malvési.

Cela va faire 59 ans que l'usine stocke des déchets qu'elle se permettait de présenter comme des boues et des effluents liquides « nitrates », permettant à ce site de n'être classé qu'en site SEVESO 2.

Ainsi, 12 bassins, repartis en deux catégories sont dispatchés sur le site (cf. figure ci-dessous) : les bassins de décantation (B3, B5, B6 ; et anciennement B1 et B2 classés INB Ecrin\* depuis 2015) et les bassins d'évaporation (B7 à B12). Le bassin B4 n'existe pas, mais il y a un bassin pour la récupération des eaux de pluie situé au dessus de B9.



Bassins de Malvési – Source Orano Rapport TSN Malvési.

Selon l'Inventaire de l'Andra de 2015, les RTCU de Malvési sont classés déchets radioactifs FA-VL (de faible activité à vie longue). Le procédé de stockage des RTCU dans les bassins est le suivant : 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.*<sup>2</sup>

En moyenne, 64.000 m<sup>3</sup>/an d'effluents nitrates s'évaporent dans l'air. Selon l'inventaire de l'Andra, à la fin de l'année 2010, les bassins représentant 50 années d'accumulation de déchets issus de la production de combustible nucléaire comprenaient **1.000.000 m<sup>3</sup>** de déchets contenant **100.000 milliards de Becquerels**.

Plusieurs cancers d'employés de l'usine ont été déclarés comme maladies professionnelles à titre posthume. A l'heure actuelle, Michel Leclerc, ancien employé de l'usine ayant une leucémie myéloïde chronique, poursuit son combat en justice pour faire condamner Orano. Il est allé jusqu'à la Cour Européenne des Droits de l'Homme.

Dans le Contrat Local de Santé rendu par l'A.R.S (Agence Régionale de Santé), il est noté qu'on constate « *Une surmortalité significative par cancers du poumon. En 2009-2013, on compte en moyenne 36 décès de narbonnais en lien avec un cancer du poumon et 33 entrées en ALD (Affection Longue Durée) en 2010-2014. Le taux de mortalité par cancer du poumon observé à Narbonne est supérieur au taux en France métropolitaine, à structure d'âge comparable. Il est stable par rapport à la période 2004-2008 comme dans l'ensemble de l'Aude ou de l'Occitanie alors qu'il baisse au niveau métropolitain. Un constat presque similaire peut être fait concernant la morbidité appréciée au travers des entrées en ALD.* ». Pour toute explication, il est souvent avancé que c'est l'autoroute passant près de Narbonne qui génère cette surmortalité. Pourtant, selon nous, Narbonne n'est pas la seule ville de France à côtoyer une autoroute...

C'est l'incident majeur de 2004, la rupture d'une digue des bassins de décantation B1 et B2, provoquant le déversement dans la plaine voisine de 30.000 m<sup>3</sup> de boues et de liquides, qui viendra mettre en lumière une problématique de radioactivité plus importante que celle issue de la conversion.

En effet, les analyses de la CRIIRAD ont révélé en 2006 que ces fameuses « boues nitrates » contenaient du thorium 230, du radium 226, du plomb 210 et de l'américium 241. Ce dernier radionucléide a provoqué notamment des soupçons de présence de plutonium, étant donné qu'il est issu de la désintégration de celui-ci.

L'existence de l'américium 241 est due aux activités liées au nucléaire militaire : l'usine de Malvési avait procédé à la conversion de lots d'uranium de retraitement du site de Marcoule puis de la Hague, de 1960 à 1983. Suite à cela, l'État et l'ASN ont demandé en 2013 le classement de ces deux bassins en INB (Installation Nucléaire de Base). Ces derniers ont été classés INB Écrin (Entreposage Confiné des Résidus Issus de la Conversion) en 2015. Sortir du Nucléaire 11, la CRIIRAD et ECCLA demandent à ce que l'ensemble du site soit classé en INB. Il faut tout de même relativiser sur la radioactivité de ces boues, elles ne représentent pas de danger particulier en termes de radioprotection, mais elles ont le mérite d'aboutir à une classification de ses bassins B1 et B2 en INB Écrin, même si le site continue à être classé SEVESO 2.

Cette classification autorise, entre autres, l'usine de Malvési à entreposer pendant 30 ans 400.000 m<sup>3</sup> de déchets radioactifs. Or l'usine en est déjà à 350.000 m<sup>3</sup> ! Cette situation de

---

<sup>2</sup> Page Wikipedia de l'usine Malvési

saturation, combinée avec les ambitions du projet Comurhex II (de passer progressivement à 21.000 t/an d'UF<sub>4</sub>), soulignent l'urgence de traiter ces déchets. **La solution proposée par Orano est celle du projet TDN-THOR, que nous développerons un peu plus tard.** D'autres rejets liquides issus de la conversion en UF<sub>4</sub> sont, quant à eux, rejetés dans le canal du Tauran après traitement. De plus, le préfet a récemment autorisé par arrêté du 22 mai 2018 des modifications dans les bassins nucléaires et le rejet d'eaux pluviales contenues dans le bassin situé au dessus de B9, dans le milieu naturel. TCNA\* a fait un recours juridique pour annuler cette autorisation.

En outre, phénomène surprenant, les radionucléides retrouvés dans les bassins B1 et B2, ne sont pas des RTCU - contrairement à ce que nous illustre le tableau d'Orano ci-dessous - considérés comme des déchets FA-VL. En effet, **il s'agit de transuraniens** (éléments chimiques plus lourds que l'uranium) obtenus suite au retraitement de nitrate d'uranyle en provenance d'usines d'extraction du plutonium (Marcoule, puis la Hague).

Si l'incident de 2004 ne s'était pas produit, nous ignorerions toujours la composition de ces deux bassins, désormais confinés. Concernant les 10 autres bassins, la seule information que nous avons concernant leur composition provient d'Orano lui-même. Trois bassins devraient particulièrement attirer notre attention : les bassins de décantation B3, B5 et B6.

Natures des déchets RTCU	Inventaire 2012 (31/12/2010)				Inventaire 2015 (31/12/2013)				Radionucléide(s)
	m3	Tonnes	GBq	Bq/g	m3	Tonnes	GBq	Bq/g	
estimations en jaune (par proportionnalité)									
Déchets solides B1 et B2	238 585	410 366	89 110	217,1	238 585	410 366	89 110	217,1	Plutonium-238 à 242, Américium-241, Neptunium-237, Uranium, Thorium-230
Déchets solides de couverture B1 et B2					43 000	76 540	5 820		
Déchets solides sous B3	22 890	39 371	75	1,9	22 890	39 371	75	1,9	Uranium-238, Uranium-235, Uranium-234, Radium-226
Déchets solides B5	23 066	28 602	6 300	220,3	23 066	28 602	6 300	220,3	Uranium-238, Uranium-235, Uranium-234, Thorium-230, Radium-226
Déchets solides B6	14 225	17 639	2 800	158,7	33 626	42 032	6 170	146,8	Uranium-238, Uranium-235, Uranium-234, Thorium-230, Radium-226
Déchets solides bassin de régulation	80 000	99 200	410	4,1	60 000	74 999	410	5,5	Uranium
Déchets solides zone G			14	?	15 000	9 300	14	1,5	?
Sous-total déchets solides	378 766	595 178	98 709	165,8	436 167	681 210	107 899	158,4	?
Effluents nitrates radioactifs	321 161	498 440	960	1,9	354 174	549 959	960	1,7	Uranium-238, Uranium-234, Thorium-232, Thorium-227, Radium-226, Technétium-99
Stériles miniers contaminés	300 000	471 408	471	1,0	300 000	468 543	471	1,0	Uranium
<b>Total</b>	<b>999 927</b>	<b>1 565 026</b>	<b>100 140</b>	<b>64,0</b>	<b>1 090 341</b>	<b>1 699 712</b>	<b>109 330</b>	<b>64,3</b>	

Selon la classification des déchets :

Très faible activité (TFA) de 1 à 100 Bq/g

=> effluents liquides et les stériles contaminés sont des déchets TFA

Faible activité (FA) de 100 à 100 000 Bq/g

=> déchets solides dans les bassins B1, B2, B5 et B6 sont des déchets FA

	Inventaire 2012 (31/12/2010)				Inventaire 2015 (31/12/2013)			
	m3	Tonnes	GBq	Bq/g	m3	Tonnes	GBq	Bq/g
Total déchets TFA	724 051	1 108 419	1 930	1,7	752 064	1 142 172	1 930	1,7
Total déchets FA	275 876	456 607	98 210	215,1	338 277	557 540	107 400	192,6
Total	999 927	1 565 026	100 140		1 090 341	1 699 712	109 330	

Tableau reprenant les données RTCU des inventaires de l'Andra de 2012 et de 2015 pour les années 2010 et 2013.

De plus, suite à nos rencontres cet été avec TCNA\* et Rubresus\*, nous avons appris l'existence de nouveaux bassins additionnels, cependant nous n'avons pas pu vérifier sur place pour le moment. Nous reviendrons dessus à la rentrée.

Last but not least, la nouvelle activité consistant à fabriquer de l'UO<sub>2</sub>/projet NVH va produire de nouveaux déchets, dont une partie – les eaux mères – sera transférée dans les bassins. Nous y reviendrons plus tard.

Déchets de Malvési	Volume à fin 2016 (m3)	Ecart 2016/2013 (m3)
Total	726.000	+33.000

Source : Inventaire National des Matières et Déchets Radioactifs de l'Andra 2018.

Alors que les déchets de Malvési ont connu une nette augmentation entre 2013 et 2016 (+33.000 m3), la production d'UF<sub>4</sub> a, quant à elle, connu une baisse significative. Le petit nombre de sites de conversion d'uranium dans le monde - ainsi que les fermetures progressives - provoque une augmentation globale de la production de combustible dans l'enceinte de ces usines. C'était aussi le cas d'Orano Cycle Malvési qui a connu une augmentation progressive de sa production entre 2013 et 2015, en cohérence avec les objectifs fixés par le projet Comurhex II. Une baisse significative de la production est pourtant à constater entre 2016 et 2017, représentant presque la moitié de la production, cependant, Orano s'en justifie : *la baisse de production constatée en 2016 et 2017 est principalement due aux phases de démarrage de nouvelles unités du site de Malvési et de transition (ajustement de la qualité UF4), puis à l'anticipation de l'arrêt des anciennes unités du site du Tricastin.*<sup>3</sup>

Orano confirme ainsi la rénovation du site qui lui permettra de participer à une augmentation générale de sa production de combustible nucléaire dans l'avenir proche, visant une production d'une capacité maximale de 21.000t/an (Comurhex II) tout en contribuant désormais à la fabrication de combustible MOX par la production d'UO<sub>2</sub>. Orano procède ainsi à une restructuration importante et globale de ses sites industriels, recentrant ses activités sur l'ensemble du cycle du combustible nucléaire (extraction et enrichissement ; retraitement du combustible usé).

Annexes	2013	2014	2015	2016	2017
Production (tonnes d'uranium)	12 454	12 086	13 049	9 005	6 617

Evolution de la production d'UF<sub>4</sub> – Source Orano

<sup>3</sup> (Projet de modification des installations pour produire du dioxyde d'uranium – Analyse des incidences environnementales – Rapport d'Orano).

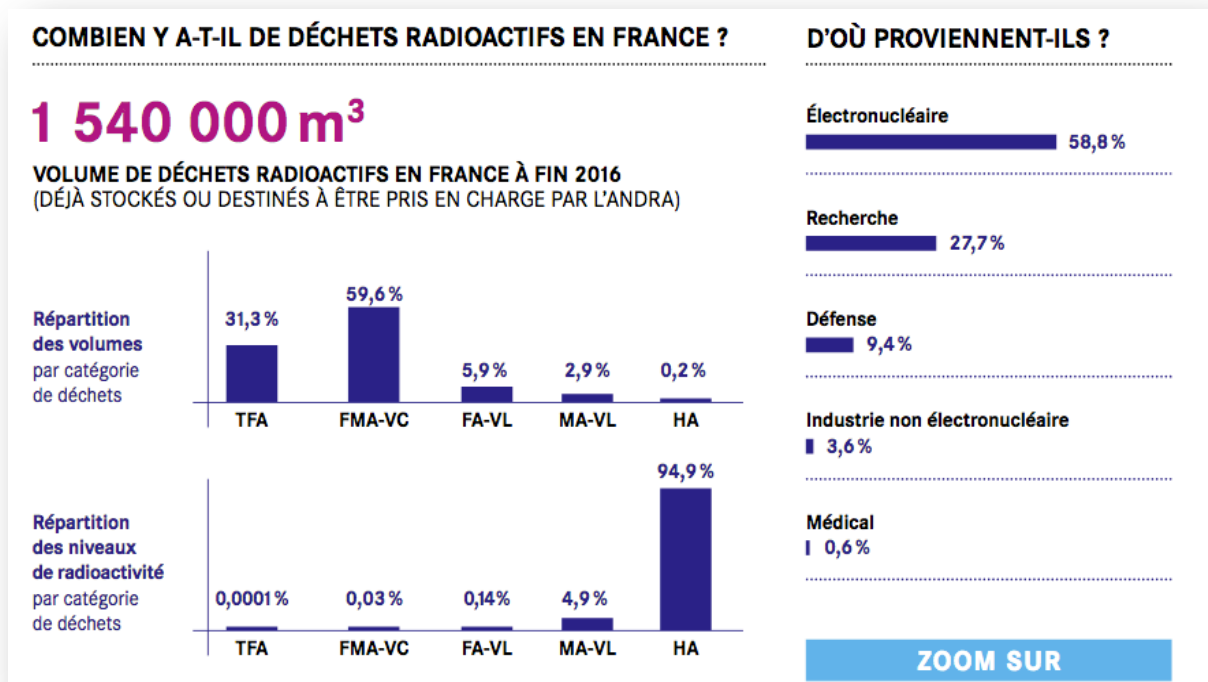


### 3.) Petit point sur les déchets nucléaires:

#### a.) La situation globale des déchets nucléaires en France

Le rapport de Greenpeace sur les déchets nucléaires (titré : « La crise mondiale des déchets nucléaires ») est assez claire sur la situation des déchets radioactifs en France.

Que ce soit pour le combustible irradié, pour les déchets issus de l'enrichissement de l'Uranium, pour les déchets de Faible ou Très Faible Activité issus du maniement des matières radioactives tout au long de la chaîne du combustible, ou, comme c'est le cas à Narbonne, des déchets issus de la purification du yellow cake, les stocks français sont importants, trop importants, et la filière nucléaire ne trouve aucune solution viable de stockage. Il existe maintenant un stock mondial de 250.000 tonnes de combustibles usés hautement radioactif. Et ceci ne prend pas en compte tous les autres déchets issus de la chaîne de production de l'uranium enrichi, et du MOX. Les échelles de temps laissent les risques radiologiques sans solution, et fait que tout ce qui est produit vient s'ajouter à ce qui existe déjà, mais que rien ne disparaît...L'impasse est évidente, nous manquons de place et bien entendu de visibilité, sur un problème de dangerosité de matières qui ne seront inoffensives que dans un million d'années pour certaines d'entre elles. Comment conserver dès lors la mémoire des générations future pour les prévenir ? C'est un cadeau empoisonné et un pari dangereux sur la stabilité de notre civilisation que de croire que celle ci existera encore dans des centaines de milliers d'années, et sera en mesure de gérer un tel niveau de dangerosité...



Rapport de l'Andra sur le volume de déchets radioactifs en France a la fin de 2016.

Sauf que sur le papier, l'ANDRA assure tout gérer (avec un optimisme déconcertant par ailleurs), mais que dans les faits, la saturation de leurs sites de stockage est telle qu'ils en viennent à nous « proposer » le projet CIGEO comme solution. Ce projet d'enfouissement (ou de stockage en couche géologique profonde) est présenté comme le projet miracle, solutionnant la question de stockage de matières hautement radioactives (jusqu'à  $1 \times 10^{19}$ Bq). Or, si l'on se fie à l'expertise de Bernard Laponche et de Bertrand Thuillier, dans le rapport sur les déchets nucléaires commandé par Greenpeace :

*« L'ensemble des faiblesses, des lacunes et des obstacles mis en évidence par les trois avis officiels – celui mis en consultation par l'ASN, celui de l'IRSN et celui de la Revue par les pairs – conduit à une remise en cause profonde du projet Cigéo présenté par l'ANDRA. Constat renforcé par nombre de commentaires en réponse à la consultation lancée par l'ASN. Les difficultés considérables ainsi mises en évidence doivent conduire le Gouvernement et le Parlement à remettre en cause ce projet qui ne peut que conduire à une impasse, sans parler des coûts considérables d'une telle entreprise qui seraient évidemment, in fine, à la charge de nos concitoyens. »*

De surcroît :

*« Le choix de l'enfouissement des déchets radioactifs en couche géologique profonde n'est pas acceptable : il ne fait pas « disparaître » les déchets, mais il les cache et impose de façon irréversible aux générations future une pollution de la croûte terrestre de durée illimitée à l'échelle humaine. Il impose de plus la mise en place et la gestion d'un chantier à haut risque pour les populations pendant une période de plus d'un siècle. La reproduction d'une telle solution dans des conditions incontrôlées ne pourrait qu'aboutir à la pollution à grande échelle des eaux souterraines dans de nombreuses régions du globe. »*

Et de conclure :

*« En application des lois sur la gestion des déchets radioactifs, recommandée par les consultations citoyennes, la solution de l'entreposage à sec en sub-surface doit être sérieusement étudiée et une ou des installations pilotes réalisées.*

*La stratégie de gestion des déchets radioactifs, après une longue période de désintérêt sur la question, a été conduite sur la base de choix – retraitement des combustibles, production du plutonium, différenciation discutable entre « matières valorisable et déchets...- dictés par, justement, les producteurs de déchets, doit être entièrement revisitée. »*

b.) « Déchets », vous avez dit « Déchets » ?

Une des problématiques principales des déchets en France, c'est justement l'appellation « déchets ». L'industrie nucléaire ruse, en considérant certaines « matières » comme étant « retraitées ». Ainsi, l'uranium appauvri issu de la phase d'enrichissement est considéré comme revalorisable, car rentrant dans la fabrication du MOX (nous y reviendrons). De plus, tous les déchets annexes, de Faible ou Très Faible Activité (mais qui sont tout de même radioactifs)

comme les équipements de protection, les contenants etc...ne sont pas considérés comme des déchets radioactifs, et ne font pas l'objet d'un traitement approprié.

Or, tous ces déchets, non considérés comme tel, doivent aussi faire l'objet d'un traitement et d'une gestion particulière. Ils circulent aussi dans les agglomérations, sans surveillance particulière, quadrillent les routes de France et les gares de voyageurs, et sont radioactifs, même si l'industrie nucléaire nous maintient le contraire.

c.) Transports partout, sécurité nulle part.

Le document qu'a produit le « réseau sortir du nucléaire » (SDN) en 2014 à propos du transport des matières radioactives est suffisamment clair et synthétique pour que nous le citions dans son intégralité ici <sup>4</sup>:

*« Chaque année, en France, ce sont ainsi 11 000 transports qui sont réalisés pour les besoins de l'industrie nucléaire civile par le train, par camion ou par bateau. Entre les usines de combustibles, les 58 réacteurs et les centres de stockage ou d'entreposage, ces convois quotidiens tissent une toile radioactive qui n'épargne aucune région française. Le trafic auquel se livre l'industrie nucléaire que nous avons découvert est sans commune mesure avec ce que nous avons pu imaginer au début de notre enquête. Mais ces transports se sont tant développés et sont si réguliers et si nombreux, qu'ils en deviennent une faille dans le système nucléaire.*

*Avant même d'être utilisé dans les réacteurs, l'uranium va être transformé cinq fois et transporté six fois, d'un site nucléaire à l'autre. Ce minerai est extrait dans des mines à l'autre bout de la planète. Il y subit sur place une première série de transformations pour devenir une pâte jaune : le fameux yellowcake. Au sortir de la mine, il est tout d'abord transporté jusqu'au port le plus proche. Au Niger par exemple, ces transports se font par la route à travers le Sahel, empruntant des chemins de terre et de sable pour rejoindre le port de Lomé ou Cotonou, et sont réalisés dans des conditions de sûreté et de sécurité déplorables. Il n'est pas rare d'y croiser par exemple de simples voyageurs assis sur des fûts de concentrés uranifères. L'uranium est ensuite chargé dans des bateaux à destination de la France et de l'Allemagne. Arrivé au Havre, à Hambourg ou à Bremerhaven, il est acheminé par train ou par route, selon sa provenance, vers **l'usine Areva-Comurhex Malvési près de Narbonne.***

*On estime ces transports terrestres à 110 par an. Après une deuxième série de manipulations, qui entraînent leur lot de pollutions et contaminations radioactives et chimiques, l'uranium, sous forme d'UF<sub>4</sub>, quitte l'usine de Malvési pour rejoindre l'usine Areva-Comurhex de Pierrelatte (Drôme). La mise en place d'une vigie nous a permis de découvrir que chaque jour, ce sont trois à cinq camions qui empruntent l'A9 et l'A7. Après transformation en UF<sub>6</sub>, une partie est expédiée hors de France, en Allemagne par exemple, le reste est enrichi. L'uranium part ensuite, d'abord par train, puis par camion, pour l'usine FBFC à Romans-sur-Isère. 200 à 300 conteneurs chargés d'uranium enrichi traversent ainsi le département chaque année. Une fois conditionné sous forme de barres (ou crayons), le combustible nucléaire est envoyé vers les 19 centrales nucléaires françaises dans des camions spéciaux. Ces transports sont estimés à environ 300 par an. Au sortir des réacteurs, et après un entreposage de plusieurs mois dans des piscines, les déchets, appelé par l'industrie*

---

<sup>4</sup>[https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/sdn-hameauxl-2014-transports\\_radioactifs-un\\_trafic\\_de\\_grande\\_ampleur.pdf](https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/sdn-hameauxl-2014-transports_radioactifs-un_trafic_de_grande_ampleur.pdf)

*"combustibles usés", sont expédiés par le train à l'usine AREVA de La Hague (Manche), dans des conteneurs appelés "CASTOR". Les Pays-Bas, l'Italie, l'Allemagne... y envoient ou y ont aussi envoyé du combustible usé. On dénombre environ 200 transports de ce type par an, dont une dizaine en provenance de l'étranger. Si peu de régions sont épargnées par ces convois, certaines sont de véritables corridors du transport de déchets. C'est par exemple le cas de la vallée du Rhône, de l'Île-de-France et de la Normandie.*

*Après "retraitement", certains déchets restent sur place (les déchets vitrifiés français et une partie du plutonium). Les déchets traités et vitrifiés étrangers, eux, sont renvoyés dans les pays qui les ont produits. L'uranium issu du retraitement reprend lui aussi la route, ainsi qu'une partie du plutonium. Chaque semaine, deux ou trois convois de cette substance extrêmement toxique traversent la France, partant de La Hague pour rejoindre l'installation MELOX, dans le Gard. Là-bas, elle entrera dans la composition du combustible MOX. Une trentaine de transports de MOX seront ensuite réalisés chaque année vers les centrales autorisées à fonctionner avec ce combustible. Des déchets dits de "faible activité" sillonnent également la France quotidiennement pour rejoindre les centres d'entreposage de Soullaines et Morvilliers. Quatre à cinq camions quittent ainsi chaque jour La Hague pour l'Est de la France.*

*En nouant des liens étroits avec les réseaux allemands, nous avons pu approfondir notre connaissance des transports entre l'Allemagne et la France, dont la fréquence dépasse largement les quelques convois de déchets très médiatisés des dernières années. Et si l'Allemagne a décidé de sortir du nucléaire, elle n'en poursuit pas moins son trafic de matières radioactives avec la France. Le port du Havre avait été clairement identifié comme le point d'arrivée du yellowcake français. Ce que nous ne savions pas, c'est que de l'uranium est régulièrement acheminé en France via les ports de Hambourg et de Bremerhaven. Le 7 septembre 2013, 125 tonnes venant de Namibie sont ainsi arrivées à Hambourg, à bord du navire "Grey Fox". Le 25 septembre 2013, le "Sheksna" déchargeait 130 tonnes en provenance de Saint-Pétersbourg.*

*Autre découverte d'importance : la France n'utilise pas que du combustible fabriqué sur son territoire. Une partie du combustible neuf à destination des centrales françaises provient de la ville de Vasteras, en Suède. En 2013, des dizaines de transports de ce type ont été réalisés vers la France, en passant par l'Allemagne. Une fois arrivées dans les ports allemands, les barres de combustible sont acheminées par camion, soit directement vers les sites des centrales, soit vers le Magasin Inter-Régional de stockage du combustible neuf (MIR) de Chinon. En 2010, Areva inaugurait une plateforme logistique à Void-Vacon, dans la Meuse. Officiellement prévue comme base de transit de pièces neuves pour les chantiers de Georges Besse II et ITER, elle sert en réalité de plaque tournante du trafic de matières radioactives entre la France, l'Allemagne et les Pays-Bas. Naturellement, Areva s'est bien gardée de le mentionner dans ses documents officiels et il nous a fallu nous armer de patience pour obtenir des informations précises. De courriers à l'exploitant et à l'ASN, en vigies et actions à proximité du site, le Réseau et les collectifs locaux ont pu établir que, chaque semaine, 10 à 15 camions de différentes matières (UF6 dit "appauvri", UF6 dit "naturel", oxyde d'uranium et combustible neuf) au minimum passaient par cette base.*

*Ainsi, le système nucléaire, de l'extraction de l'uranium au "traitement" des déchets, engendre de nombreux transports à haut risque. Quotidiens et bien souvent réguliers, pour certains absolument pas surveillés, ils sont aussi une faille dans ce système. S'y opposer, c'est donc mettre des bâtons dans les rouages de l'industrie nucléaire. »*

## II.) TDN-THOR : le nucléaire, une énergie « dé-carbonée »... vraiment ?

C'est le projet qui a véritablement lancé la lutte locale et la résistance des narbonnais quand il est sorti du bois...Grâce, entre autres, aux actions en justice des associations locales, il a été repoussé de quelques années, mais pas abandonné ! En se basant sur les dossiers que nous avons étudié, nous allons ici expliquer en quoi consiste le procédé TDN-THOR, quelles sont ses conséquences environnementales et en quoi il est transversal à plusieurs de nos campagnes : climat, nucléaire, et toxique...

### 1.) L'incinération de RTCU, soit de déchets nucléaires FA-VL.

Le projet TDN (traitement des nitrates) via le procédé Thor (Thermal Organic Reduction) s'inscrit parfaitement dans le cadre de l'ambition d'Orano et de l'ASN d'éliminer les déchets, et le cas échéant, de réduire leur volume. Cela répond à la nécessité de traiter les déchets (RTCU) contenus dans les bassins. Une fois calcines, une partie sera rejetée dans l'atmosphère, et une partie deviendra solide (volume réduit) captant les radionucléides principaux, et acheminée vers la filière TFA (pour les déchets radioactifs de très faible activité) où ils seront traités par le site CIRES de l'Andra, situé à Morvilliers dans l'Aube.



Figure 1 – Plan du site Orano Cycle Malvési – Source : Reporterre.

Par ailleurs, la situation pourrait même s'avérer encore plus grave si la composition des bassins de décantation ne correspondait pas aux informations fournies par Orano. En effet, selon la législation française (article L.542-13-2 du Code de l'Environnement), seul le propriétaire détermine la catégorie de ses déchets, même si l'Andra peut à tout moment procéder à une reclassification. Encore faudrait-il qu'elle analyse la composition de ces bassins.

En effet, en ce qui concerne la périphérie du site, un rapport de la CRIIRAD établit des mesures de radioactivité très différentes de celles fournies par Orano.

Comme l'illustre la figure 2 plus bas, l'incinérateur est supposé capter les radionucléides de ces effluents liquides et de les transformer en poudre (ciment contenant des traces de radionucléides), mélangée à de l'eau pour former un bloc de minerai dont le volume serait réduit d'un tiers.

**Compte tenu du passif mensonger de cette usine autour des bassins B1 et B2, pouvons-nous avoir confiance en la parole d'Orano ?**

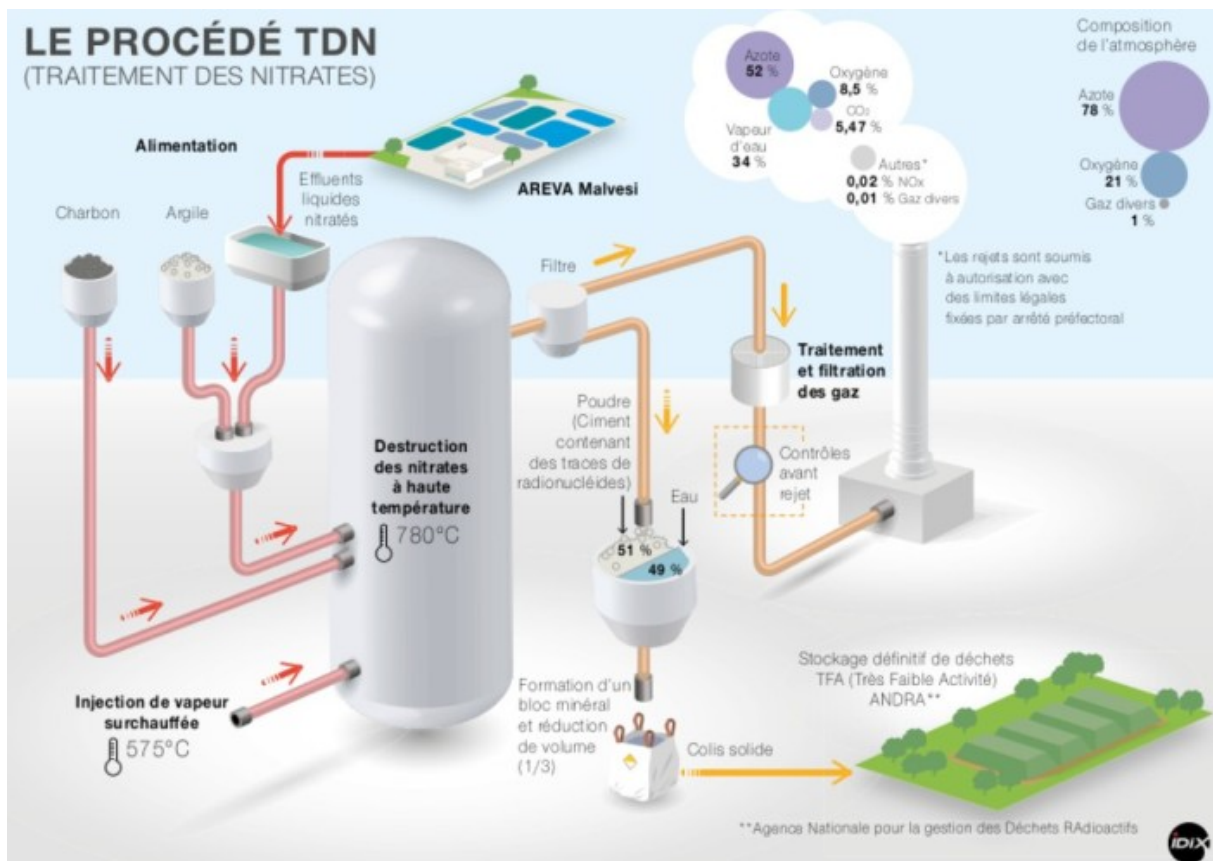


Figure 2 – Le procédé TDN - Source : Reporterre.

## 2.) TDN-Thor : la face toxique et génératrice de gaz à effet de serre du nucléaire.

Le lobby du nucléaire français n'est pas à court d'imagination. En pleine crise climatique, les deux mastodontes ont opté pour une communication fondée sur le greenwashing. Malvés est la « face cachée » de la fraction industrielle de ce lobbying incarné par le couple mythique EDF/Orano. Ces deux groupes sont liés par une collaboration historique – à travers l'Etat français, actionnaire majoritaire pour les deux – indispensable pour la survie de la filière nucléaire française, l'une étant chargée de l'ensemble du cycle du combustible (Orano) et des chantiers compliqués (Areva SA), l'autre étant focalisée sur la construction et la maintenance des réacteurs (Framatome, racheté par EDF), et sur la mise en service et gestion des centrales (EDF). « Partenaire officiel d'un monde bas-carbone » qui produirait « 98% de son électricité sans CO<sub>2</sub> » était le slogan publicitaire mensonger proclamé par cet étrange partenaire de la COP21. Cette « climato-hypocrisie » a d'ailleurs été relevée par le Jury de la Déontologie Publicitaire comme publicité mensongère, ce slogan étant « susceptible d'induire le public en erreur ». Au demeurant, le grand prix Pinocchio a été accordé à EDF cette même année, avec l'intitulé suivant : « EDF partenaire officiel d'un monde carburant aux énergies passées »<sup>5</sup>. Ce prix venait rappeler qu'EDF produit tout, sauf de l'énergie « dé-carbonée ». En effet, le cycle du nucléaire lui-même génère des gaz à effet de serre, en passant par l'extraction de l'uranium naturel, aux différents transports nécessaires pour acheminer le yellow-cake, l'uranium traité, le combustible, les déchets, etc...



.....Publicité d'EDF pendant la COP21.....

---

<sup>5</sup> (<http://www.prix-pinocchio.org/nomine/edf/>)

Le groupe EDF a notamment massivement investi dans le secteur des fossiles via des filiales comme Edison (extraction de pétrole et de gaz) ou encore via EDF Trading (un des principaux négociants et transporteurs mondiaux de pétrole et de charbon).

Nous sommes donc face à un lobby « climaticide » qui a focalisé sa stratégie de communication autour du greenwashing plutôt que le climato-scepticisme. Ainsi, notre couple radieux cherche à pérenniser son existence en voulant apparaître sur la scène internationale comme étant la seule alternative réelle au réchauffement climatique. La restructuration économique et technologique d'Orano, dont l'usine de Malvési fait aussi l'objet depuis 2016, va dans le sens de cette communication « verdissante » :

Orano va ainsi « recycler » le combustible usé, suivant la tendance voulue par le gouvernement de généraliser le combustible MOX, alors que ce combustible une fois usé s'avère être plus radioactif que le combustible UOX\* usé, sans oublier qu'il n'est pas possible de le retraiter ou de le « recycler » au sens du neologisme « Oranien ». Cette communication est d'autant plus hypocrite dans le sens où Orano s'est retiré des énergies renouvelables en vendant Adwen (concepteur et fabricant d'éoliennes offshore) pour 60 millions d'euros en septembre 2016.

A l'inverse, TDN-Thor illustre bien ce qu'il se passe en réalité : l'industrie nucléaire pourra répéter tant bien que mal que son énergie est « sans carbone », nous le martelant à coups de publicités coûteuses, en multipliant ses partenariats officiels avec des instances censées lutter contre le réchauffement climatique, mais elle demeure une industrie qui émet des GES\* et qui utilise des procédés polluants dangereux pour la santé des personnes vivant aux alentours des sites nucléaires, classés INB ou pas !

Pour l'association Rubresus, qui s'appuie sur l'arrêté du 20 septembre 2002, le procédé Thor ressemble au fonctionnement d'un incinérateur et les rejets atmosphériques qu'il engendre, sous forme de fumées, ont un profil similaire à celui de fumées émanant d'un incinérateur conventionnel (rapport Rubresus que nous tenons à votre disposition). Or, l'installation TDN n'est pas classée comme telle, mais tombe sous la réglementation générale des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), ce qui lui permet d'avoir des valeurs limites de rejets atmosphériques beaucoup moins contraignantes que celles établies pour un incinérateur classique.

Selon Rubresus, la cheminée de l'installation TDN émettra d'importantes quantités de rejets atmosphériques toxiques, notamment de l'oxyde d'azote (NOx), du dioxyde de soufre (SO2), qui sont deux importants GES, ainsi que des dioxines, des métaux, des radionucléides, etc.

Orano se défend en ce qui concerne le NOx, car l'installation utiliserait « un système de traitement des NOx par un catalyseur à l'ammoniac (DeNOx catalytique), lui permettant d'avoir une concentration de NOx en sortie de cheminée comprise entre 250 et 500 mg/Nm3 ». Or, si l'installation avait été classée comme un incinérateur, la concentration de NOx à la sortie de cheminée serait limitée entre 250 et 350 mg/Nm3, soit relativement moins que la prévision donnée pour TDN.



Dans son rapport, Rubresus compare le projet TDN-Thor à l'incinérateur de Lunel-Viel, et ses conclusions sont alarmantes. Les rejets produits par TDN seraient beaucoup plus importants et polluants que ceux de l'incinérateur de Lunel-Viel : « les quantités annuelles d'oxydes d'azote et de dioxyde de soufre rejetées par l'installation TDN seront supérieures à celles de l'incinérateur de Lunel-Viel, respectivement de 33% et de 470% ».

En termes de santé publique cela pose un sérieux problème. Le rapport du Registre des tumeurs de l'Hérault, rendu public en octobre 2016, « constate une sur-incidence de cancers dans la population de la commune de Lansargues, qui se situe dans le vent de l'incinérateur (de Lunel-Viel) ». Rubresus souligne que le projet TDN rejeterait « à raison de 12.000 m<sup>3</sup>/heure, l'équivalent de la pollution émise chaque jour par 48.000 véhicules diesels effectuant chacun 6 km, ou l'équivalent d'un tronçon du périphérique parisien ».

En outre, le traitement de déchets toxiques et radioactifs, pour toute installation procédant à une activité de cette ampleur, suscite une importante consommation de ressources naturelles (matière première minérale : l'eau ; et matières organiques fossiles : le charbon et le gaz naturel). Selon Rubresus et ECCLA, « le haut niveau de consommation annuelle, par le projet TDN, de ressources naturelles (s'élèverait à) : 80.000 m<sup>3</sup>/an d'eau (≈ consommation d'une commune de 1.500 habitants), 5.700t/an de charbon, 2.000t/an de gaz naturel et de 10.000 Mwh d'électricité ». Les émissions de GES produites par cette installation augmenteraient l'empreinte environnementale du site de Malvés de 40%.

Mettre le projecteur sur le projet TDN-Thor d'Orano, contribuerait à défaire la communication trompeuse et verdissante du lobby du nucléaire français qui consiste à faire passer l'électricité nucléaire produite par EDF comme une énergie « dé-carbonée » et Orano pour un groupe contribuant au recyclage de matières nucléaires et de réduction de RTCU, déchets FA-LV.

En outre, le projet NVH prévoit la construction d'une 36eme cheminée sur la zone industrielle du site venant ainsi alourdir son empreinte environnementale. Nous développerons ce point plus bas.

### 3.) L'impasse du stockage, le désastre de l'incinération :

On l'a lu dans le rapport de Greenpeace cité plus haut, nous arrivons à saturation en ce qui concerne le stockage des déchets nucléaires. Yannick Rousselet, chargé de campagne Nucléaire à Greenpeace France estime que « *Les piscines de la Hague, aujourd'hui, sont très proches de la saturation. Il reste entre 5 et 7 % de place* ». <sup>6</sup>

Nous avons dénoncé, lors de notre précédente campagne, le danger que représentait le stockage en piscine. Le présent rapport de GPF (*op. cit*) rapporte que le projet CIGEO est une dangereuse impasse. Ce que nous propose ici Orano, c'est donc d'incinérer les déchets au moyen d'un processus chimique extrêmement dangereux et polluant, et émettant dans l'atmosphère encore

---

<sup>6</sup><https://www.franceinter.fr/environnement/greenpeace-alerte-sur-un-risque-de-saturation-des-dechets-nucleaires-dans-le-monde-et-en-france>

plus de substances toxiques, radioactives et de GES\* que l'usine de Malvési n'en produisait jusque là (se référer aux dossiers de l'association RUBRESUS en annexes).

De plus, l'autre projet de développement de l'usine, celui qui concerne la fabrication de dioxyde d'uranium en vue de fabriquer du MOX, rejettera un surplus de pollution dans l'environnement (nous reviendrons au MOX dans le chapitre suivant).

Au moment où notre campagne climat bat son plein, où nous avons rendu plusieurs rapports et axé nos sujets de campagne sur la qualité de l'air, la pollution atmosphérique, où nous mobilisons autour de la pression que nous devons mettre sur les constructeurs automobiles et le gouvernement pour qu'ils agissent en ce sens (#CleanAirNow), le projet TDN-THOR rejetterait « à raison de 12.000 m<sup>3</sup>/heure, l'équivalent de la pollution émise chaque jour par 48.000 véhicules diesels effectuant chacun 6 km, ou l'équivalent d'un tronçon du périphérique parisien » selon l'association RUBRESUS, et vient ainsi incarner une nouvelle forme de pollution atmosphérique, provoquée par l'industrie du nucléaire. La pollution que susciterait cette installation s'inscrit complètement dans cette nouvelle campagne, que nous espérons bientôt européenne et internationale.

#### 4.) Conclusion : incinérateur = fausse bonne solution.

La construction de TDN-THOR est, encore une fois, une fausse bonne solution. Pour pallier à la saturation des déchets nucléaires à l'ANDRA, on va préférer les envoyer directement dans l'atmosphère, ce qui serait une catastrophe sanitaire pour le pays du Narbonnais et ses alentours. Cela ne règlera en rien le problème de la saturation, vu que le procédé TDN produit tout de même du déchet solide qu'il faudra envoyer à l'ANDRA. De surcroît, et on va le voir maintenant, le second projet imaginé par Orano pour Malvési est la fabrication d'UO<sub>2</sub> en vue de fabriquer du MOX, ce qui produit bien sûr du déchet. Ainsi, la restructuration des sites d'Orano qui répond à la stratégie gouvernementale de généraliser le combustible MOX fait entrer Orano Cycle Malvési dans le club des « maillons de la filière MOX/Orano, aux côtés de la Hague, du Tricastin et de Marcoule » (dixit Rubresus), avec son nouveau projet NVH (Nouvelle Voie Humide) permettant dans l'avenir proche la fabrication d'UO<sub>2</sub>, nécessaire pour la production de ce type de combustible.

### **III.) MOX : Malvésí un nouveau maillon de la filière.**

Le Mox est une problématique aussi angoissante qu'intéressante. Si on se penche sur le cas de Malvésí, ce projet de fabrication d'UO<sub>2</sub> à destination de la fabrication du Mox soulève plein de questions qu'il est nécessaire de se poser, et auxquelles nous n'avons pas (encore !) toutes les réponses. Par exemple, pourquoi une telle usine à Narbonne ? Quelle est la stratégie économique d'Orano sur ce coup là ? Pourquoi avoir caché si longtemps le projet de NVH, mais rendu public très vite celui de TDN ? Comment ces deux projets vont ils fonctionner ensemble ? N'est-ce pas un peu...trop pour une seule usine ? Pour trouver des éléments de réponse, reprenons à la base : qu'est-ce que le Mox, qu'est-ce que NVH ?

#### **1.) Petit point technique : le MOX, qu'es aquò ?**

Le combustible MOX (ou MOx) est un combustible nucléaire constitué d'environ 8,5 % de plutonium et 91,5 % d'uranium appauvri. Le terme MOX est l'abréviation de « Mélange d'OXYdes » (ou Mixed OXides en anglais) car le combustible MOX contient du dioxyde de plutonium (PuO<sub>2</sub>) et du dioxyde d'uranium appauvri (UO<sub>2</sub>), produit en poudre, granulés ou pastilles<sup>17</sup>. Le combustible MOX est fabriqué à partir d'un mélange de :

- Plutonium créé par capture neutronique de l'Uranium 238 dans les réacteurs nucléaires et isolé lors du traitement du combustible usé
- Uranium appauvri issu de l'étape d'enrichissement de l'uranium.

Le MOX contient entre 8 et 9 % de plutonium, dont 4 à 5 % fissile, c'est-à-dire essentiellement du Plutonium 239 et à la marge du Plutonium 241 très instable (demi-vie de 14 ans), le reste étant essentiellement formé par les isotopes de Plutonium 240 (fertile<sup>8</sup>) et de Plutonium 242 (non fissile et très peu fertile).

Le plutonium provient de la transmutation de l'uranium 238 dans un réacteur nucléaire, dont il constitue un sous-produit. La combustion de ce plutonium en réacteur permet une diminution globale de la quantité de plutonium à traiter en tant que déchet.

---

<sup>8</sup>Un isotope fertile est un isotope qui peut produire un isotope fissile à la suite de la capture d'un neutron, directement, ou après une désintégration bêta.

Par séparation chimique, le plutonium est récupéré puis transformé en dioxyde de plutonium avant d'être mélangé avec du dioxyde d'uranium selon le procédé MIMAS, qui comprend les étapes suivantes :

1. Le mélange des poudres : un premier mélange est constitué d'oxyde d'uranium appauvri, de 30 % d'oxyde de plutonium et de « chamotte<sup>9</sup> » obtenu à partir de pastilles de combustible MOX rebutées. Puis de l'oxyde d'uranium appauvri est ajouté pour obtenir la teneur en plutonium recherchée, entre 5 et 12,5 %, selon les besoins des réacteurs.
2. Le pastillage : après une étape d'homogénéisation, la poudre est transférée dans des presses permettant d'obtenir des pastilles dites « pastilles crues ».
3. Le frittage : les pastilles crues sont introduites dans des fours dont la température s'élève jusqu'à 1 700 °C.
4. La rectification : pour obtenir le diamètre requis au micron près, les pastilles frittées sont rectifiées à sec entre deux meules. Les pastilles non conformes sont utilisées pour fabriquer la « chamotte ».
5. Le gainage : les pastilles rectifiées sont introduites dans des tubes métalliques en zirconium pour constituer les crayons. Chaque crayon mesure environ 4 mètres de long et est composé d'environ 320 pastilles.
6. L'assemblage : les crayons sont placés dans une structure métallique ou « squelette » pour former un assemblage combustible MOX.

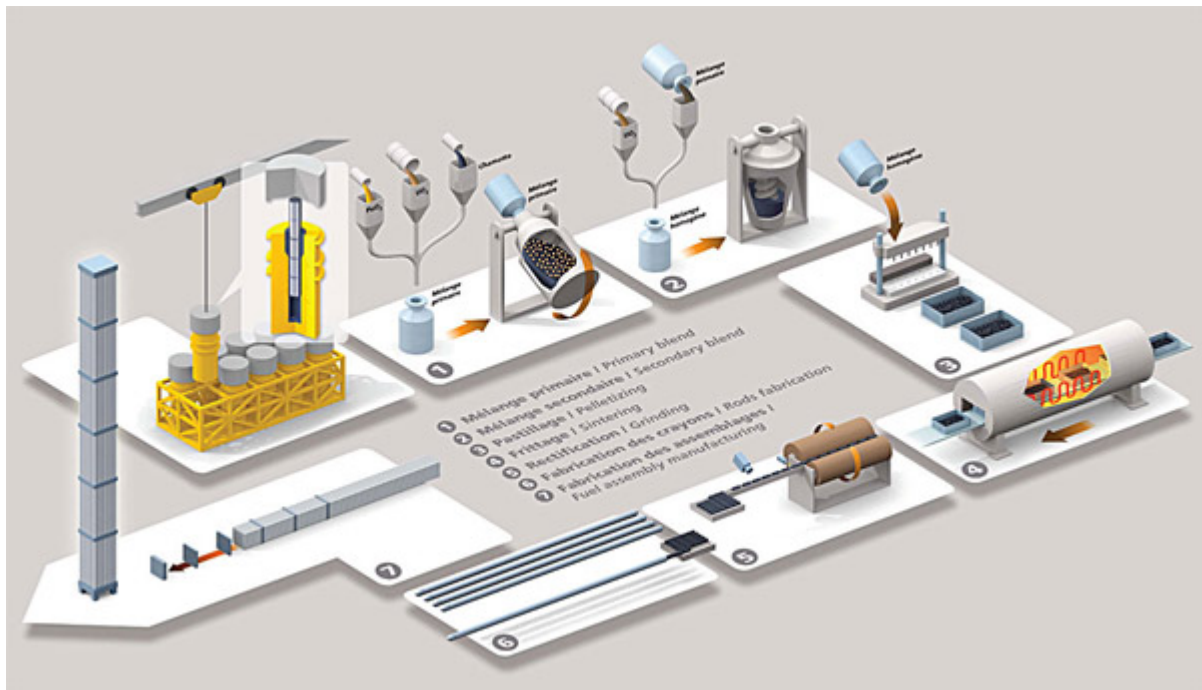


Schéma de la fabrication du combustible MOX (source ORANO)

<sup>9</sup>La chamotte, ou tesson broyé, est une argile brute cuite à une température de 1300 - 1 400 °C, broyée et tamisée (pour contrôler la granulométrie des grains obtenus).

Actuellement, le MOX n'est produit que par l'usine Melox du groupe français Orano. Cette production constitue un débouché civil pour le plutonium issu des combustibles usés retraités à l'usine de la Hague.

En mettant en œuvre le projet NVH (Nouvelle voie humide), l'usine de Malvési figurera parmi les sites Orano produisant ce type de combustible que le lobby du nucléaire entend faire passer pour « recyclé », venant alourdir l'empreinte environnementale du site, impactant ainsi directement les Narbonnais.

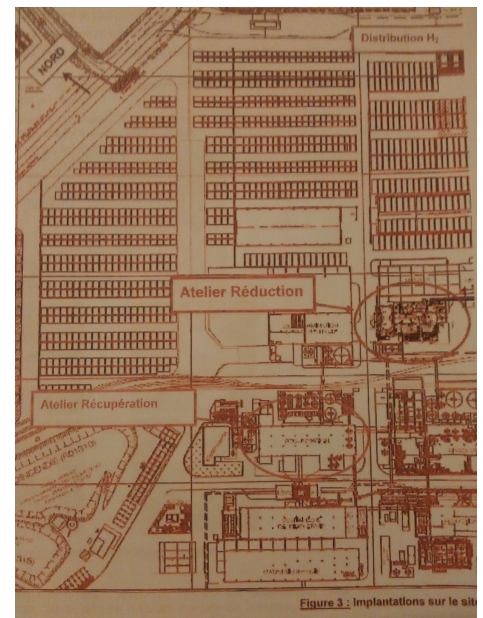
## 2) La situation à Narbonne : le projet NVH (Nouvelle Voie Humide).

Après le long épisode du projet TDN-Thor, finalement autorisé par arrêté préfectoral le 8 novembre 2017, le préfet de l'Aude, Monsieur Alain Thirion, a autorisé en « catimini » le projet NVH par arrêté du 26 juillet 2018 prévoyant une capacité maximale de production de 300t/an. La DREAL Occitanie (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) a même dispensé ce projet de toute étude d'impact sur l'environnement. Pourtant, ce projet contribue non seulement au MOX, avec tous les dangers que ce combustible représente, mais il fait également encourir un véritable risque sanitaire aux Narbonnais, notamment en termes de maladies respiratoires, cardiovasculaires et de cancers.

### a.) Le projet NVH : un impact environnemental supplémentaire.

Le projet NVH prévoit la modification d'une installation existante – l'atelier Récupération, ayant pour but de *réduire les émissions d'oxyde d'azote (NOx) et de ne pas augmenter celles de l'ensemble du site* – ainsi que la construction d'une nouvelle installation – l'atelier Réduction – dont la fonction est de *transformer le nitrate d'uranyle provenant de l'atelier Récupération en UO<sub>2</sub>* (source : Orano). La matière première principale pour cette production est l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> appauvri, livré en fûts. Cette forme d'uranium appauvri est issue de la défluoration d'UF<sub>6</sub> appauvri, séparé de l'UF<sub>6</sub> enrichi, après enrichissement au sein de l'usine de George Besse II).

Jusqu'à maintenant, l'approvisionnement d'UO<sub>2</sub> était assuré par le site Framatome (anciennement Areva NP) de Lingen en Allemagne. Or, ce site va fermer et ne pourra plus assurer d'approvisionnement en UO<sub>2</sub> à la France après 2021. Aussi, jusqu'en 2016, Malvési produisait de l'U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> pour l'atelier W du Tricastin, désormais déconstruit.



Dans sa demande d'autorisation auprès du département de l'Aude, Orano justifie son choix du fait :

- *des synergies existantes entre le nouvel atelier et l'unité de Récupération de Malvési [...]*
- *des réactifs nécessaires au procédé, qui sont déjà disponibles et autorisés sur le site*
- *des matières premières nécessaires au procédé, déjà mises en œuvre et autorisées sur le site*
- *que l'atelier Réduction est construit sur l'emplacement de l'ex-atelier Grillage*
- *que les compétences nécessaires sont déjà présentes et confirmées [...]*

La majeure partie de l'UO<sub>2</sub> vient donc de la conversion de l'UF<sub>6</sub> une fois enrichi en isotope 235 (pour le combustible UNE).

L'UF<sub>6</sub> est un produit « *hautement toxique qui réagit vivement avec l'eau [ou en atmosphère humide], il se transforme en fluorure d'uranyle et en acide fluoridrique. [Cette] transformation est immédiate, violente et s'accompagne d'émissions abondantes d'acide fluoridrique (gaz très toxique)<sup>10</sup> ».*

Cette transformation s'opère par la défluoration, permettant ainsi de créer de l'UO<sub>2</sub> en poudre et de procéder au pastillage\*.

Il existe deux différents procédés pour obtenir de l'UO<sub>2</sub> :

- par voie sèche : cela permet de fabriquer de la poudre UO<sub>2</sub> non-coulable\*, mais cette forme d'UO<sub>2</sub> complique l'alimentation d'une presse de pastillage.
- Par voie humide : cela permet de créer de la poudre d'UO<sub>2</sub> coulable\*. Cela pose néanmoins un gros inconvénient, celui de la production d'une grande quantité d'effluents liquides. Pourtant, c'est ce dernier procédé qui a été choisi par Orano pour le site de Malvési.

Le choix d'Orano se justifie sans doute par sa capacité à traiter les effluents liquides compte tenu de la nature de son activité de conversion de l'uranium en UF<sub>4</sub>, mais elle est plus polluante et complexe à gérer, d'autant plus que « des procédés de conditionnement de poudre d'UO<sub>2</sub> non-coulable pour la transformer en granule d'UO<sub>2</sub> coulable » existent<sup>11</sup>.

On peut d'ores et déjà constater une restructuration globale du groupe Orano, affectant ses sites ainsi que ses partenariats avec d'autres groupes étrangers de la filière nucléaire, qui débouche sur une mutation technologique de ses installations. Cette restructuration a notamment mené à la création du projet NVH, permettant de contribuer à la fabrication du MOX dans l'usine Melox (site de Marcoule). Cela permettra non seulement à Orano Cycle Malvési d'augmenter ses recettes - tout en verdissant son image - se faisant ainsi passer pour une filière de recyclage de matières radioactives et de réduction de déchets nucléaires FA-VL (les RTCU). Le site de Malvési compte ainsi garder son statut de « bon élève » au sein de la filière nucléaire, au mépris de la santé de la population narbonnaise.

---

<sup>10</sup>(source : *Présentation du cycle du combustible français en 2018 par la HCTI*).

<sup>11</sup> (source : *Procédé de fabrication de pastilles de combustible nucléaire d'oxyde mixte (U,PU)<sub>2</sub> à partir de poudre d'UO<sub>2</sub> non-coulable*)

### b.)Quels sont les risques environnementaux et sanitaires ?

Alors que l'activité existante du site de Malvési engendre déjà une pollution importante, le site va encore augmenter son empreinte environnementale avec la pollution que produira le procédé NVH. Cette pollution est de double nature : elle apparait sous la forme de rejets atmosphériques et de déchets liquides.

En effet, cette activité va engendrer trois types de rejets atmosphériques néfastes à la fois pour l'environnement et pour la population narbonnaise. Il s'agit des oxydes d'azote (NOx), du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et des rejets atmosphériques d'uranium.

Le NOx et le N<sub>2</sub>O sont d'importants GES. En comparaison, le N<sub>2</sub>O a *un pouvoir (forçage) radiatif (...) 300 fois supérieur au dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>*<sup>12</sup>. Le NOx est quant à lui considéré comme un polluant atmosphérique majeur, notamment parce qu'il peut provoquer des pluies acides et qu'il attaque également la végétation. Ainsi, l'activité de ce futur projet NVH rejettera *4,7 fois plus de NOx* dans l'atmosphère que la conversion d'uranium en UF<sub>4</sub>. Cela va notamment à l'encontre des dispositions fixées par la directive européenne 2016/2284 du 14 décembre 2016 qui fixe des *objectifs nationaux de réduction de 50% des émissions de NOx d'ici 2020 et de 69% d'ici à 2030, par rapport à 2005*. Les deux projets TDN-Thor et NVH, générant respectivement 19.200 kg/an et 8.400 kg/an de NOx, ne vont pas dans ce sens.

Mais ces trois types de rejets atmosphériques sont d'autant plus inquiétants sur le plan de la santé.

En effet, le NOx forment *de l'ozone (O<sub>3</sub>) dans les basses couches de l'atmosphère, sous l'effet du rayonnement solaire*<sup>13</sup>. C'est un oxydant puissant qui provoque des maladies respiratoires, cardiovasculaires et des cancers. Il serait aussi soupçonné d'avoir des effets sur la reproduction et sur le développement.

Les rejets atmosphériques d'uranium représentent quant à eux d'importants risques de cancers pouvant être provoqués par les microparticules d'uranium qui seront rejetés dans l'air de Narbonne. Ainsi, l'arrêté autorisant le projet NVH ne précise pas la taille des poussières qui seront rejetées, alors que la réglementation prend justement en compte la taille pour déterminer si nous sommes en présence de particules fines ou non. *Plus elles sont petites, plus les particules fines pénètrent dans les poumons, jusqu'aux zones fragiles (alvéoles pulmonaires)*. Or, selon Rubresus, *les substances mises en œuvre dans la production de dioxyde d'uranium (...) libèrent des poussières uranifères (particules fines) lors de leur transformation et conditionnement. Le traitement de filtration des gaz de l'atelier Réduction (...) otera les particules les plus grosses, les moins dangereuses*. Les particules les plus fines ne seront donc pas retenues par le filtre et seront directement rejetées dans l'air. La toxicité chimique de l'uranium est comparable à celles de métaux lourds. L'activité de NVH augmentera de 44% les rejets d'uranium de l'ensemble du site Malvési.

---

<sup>12</sup> Rubresus rapport general NVH

<sup>13</sup> Ibid

En plus d'émettre plus de GES, le site - via le procédé NVH - va également produire plus de déchets liquides. Le plus grand danger que représentent les effluents engendrés par le procédé NVH réside principalement dans les eaux-mères, *une solution aqueuse contenant du nitrate d'ammonium et des traces d'uranium*. Selon Orano, *ces effluents sont envoyés vers l'unité de Récupération pour neutralisation avant d'être dirigés vers les bassins de décantation (pas de rejet vers le milieu naturel)*. Ces effluents se quantifieraient à moins de 2400 m<sup>3</sup> par an. Les autres effluents (issus de la colonne de lavage des gaz ; collectés dans les rétentions ; issus de douches d'urgence, des laves-œil et des lavabos de sortie de zone ; issus des condensats de climatisation) *sont collectés dans une cuve et transférés pour traitement vers l'unité de récupération*.

Ainsi, avec ces nouveaux déchets, nous voici dans les mêmes problématiques soulevées plus haut, c'est-à-dire des déchets qui vont décanter dans les bassins de décantation, et des effluents surnageant qui vont atterrir dans les bassins d'évaporation, qui seront ensuite incinérés via le procédé TDN-Thor.

Dans sa demande d'autorisation du projet NVH<sup>14</sup>, Orano ne cesse de minimiser son impact environnemental, présentant cette activité comme quelque chose de vraiment annexe qui viendrait simplement se rajouter à des installations déjà existantes, utilisant des matières déjà utilisées par le site et donc autorisées. Cependant, l'activité existante (la conversion d'uranium en UF<sub>4</sub>) engendre déjà une pollution significative selon deux rapports de l'IRSN (2016 ; 2018), mentionnant que de l'uranium aurait été *décelé dans des produits agricoles et végétaux autour du site, ainsi que dans les sédiments de canaux et étangs littoraux narbonnais*. Or, le flux autorisé de rejets atmosphériques d'uranium pour le procédé NVH (17kg/an) est 34 fois supérieur à celui de TDN (0,4 kg/an). Par conséquent, en plus d'accroître le volume des déchets qui seront issus de l'augmentation progressive de la production d'UF<sub>4</sub> (objectif fixé par le projet COMURHEX II), Orano va produire de nouveaux déchets liquides avec NVH et engendrer encore plus de pollution en remplissant les bassins d'eaux-mères et en rejetant des polluants chimiques dans l'air, venant s'ajouter à ceux que rejettera TDN, une fois construit.

---

<sup>14</sup> (cf. demande d'autorisation du projet NVH – Orano )



### 3.) Le MOX : un historique

La France est aujourd'hui le seul pays au monde à produire du MOX (bien que la situation risque de vite évoluer, le Japon, les USA et le Royaume-Uni se montrant intéressés), et le seul à vouloir continuer de l'utiliser. Tous les réacteurs français et étrangers actuels ont été conçus pour fonctionner sans Mox. Même l'hypothétique EPR, conçu avec la possibilité d'utiliser du Mox, peut fonctionner de manière optimale avec du combustible UNE. Le Mox est cher, dangereux et inutile.

Le Mox trouve son origine dans le nucléaire militaire. Le processus dit de «retraitement» a été mis en place afin d'extraire, à des fins militaires, le plutonium des combustibles nucléaires usés, le plutonium étant l'élément principal des armes atomiques. Cette opération se déroulait à Marcoule et à La Hague. Dans les années 1970, la France a décidé de lancer un très large programme de « surrégénération ». Il était prévu de construire des dizaines de réacteurs du type Super-Phénix, qui allaient produire plus de plutonium qu'ils n'allaient en consommer. Les échecs industriels et économiques tant en France qu'à l'international ont eu raison de ce pari fou.

C'est à ce moment là que l'idée du Mox naît : une solution politiquement correcte pour justifier le retraitement, faire croire au prétendu recyclage et proposer une solution de façade à la gestion des déchets nucléaires.

L'usine de La Hague (Manche) réceptionne chaque année environ 1200 tonnes de combustible nucléaire usé en provenance de toutes les centrales françaises. Sur ces 1200 tonnes, 850 tonnes en moyenne sont « retraitées », le reste est stocké dans des piscines. Ces piscines contiennent à ce jour 9 600 tonnes de combustible irradié.

Concernant ce qui est « retraité », les installations d'Areva extraient le plutonium, soit environ 1 % de la matière globale contenue dans le combustible nucléaire usé. La majeure partie de ce plutonium n'est pas utilisée : 74 tonnes de cette matière extrêmement dangereuse sont actuellement stockées à La Hague. Une petite partie de ce plutonium est, elle, acheminée sur le site de Marcoule (Gard), dans l'usine Areva de Melox. Dans cette usine, il est mélangé à de l'uranium neuf naturel appauvri, ce mélange contient au final environ 7 % de plutonium. C'est avec ce nouveau mélange que les assemblages de combustible Mox sont faits.

Sur les 58 réacteurs français, techniquement seulement 28 pourraient consommer du Mox (les réacteurs d'une puissance de 900 MW). Sur ces 28 réacteurs, 24 (même si 22 sont en fonction) ont obtenu une licence les autorisant à fonctionner avec un tiers de leur combustible composé de Mox. Dans ces réacteurs, EDF n'utilise pas pleinement cette capacité. La raison principale : comparé au combustible standard à l'uranium, le Mox est plus instable et plus compliqué à utiliser, ce qui engendre une performance plus faible et des risques plus importants en termes de sûreté. Le Mox provoque un vieillissement prématuré des installations et augmente le bilan dosimétrique des personnels le manipulant. Ce combustible affecte aussi la gestion des réacteurs en rendant beaucoup plus longs les arrêts de tranche pour rechargement du combustible.

C'est sans doute pour ces raisons qu'EDF ne prévoit pas l'utilisation de Mox dans le dossier d'enquête publique concernant l'EPR de Flamanville.

- La première conséquence de la production de Mox est le transport permanent des combustibles irradiés en provenance des centrales nucléaires vers l'usine de La Hague (comme cité dans le rapport de SDN, *op.cit*), puis d'un nombre considérable de transports de déchets de tous types vers les différents centres de stockage. Le transport le plus dangereux et sensible lié au Mox est le transit hebdomadaire de plutonium pur sur les routes françaises. Chaque début de semaine, entre 300 et 450 kg de cette matière radioactive « proliférante », considérée comme la plus dangereuse du monde par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), font le voyage entre La Hague et Marcoule, soit du nord-ouest au sud-est du pays, sur plus de 1000 km. Le transport se fait par camions, chacun d'eux est chargé de 150 kg de plutonium, soit l'équivalent de 20 bombes nucléaires de type Nagasaki.
  
- La deuxième conséquence est environnementale : le processus d'extraction du plutonium crée des rejets radioactifs atmosphériques et maritimes en grande quantité, et des déchets nucléaires de toutes catégories. Parmi ces déchets, on trouve notamment des déchets dits de « très haute activité ». Concrètement, des déchets extrêmement radioactifs qui sont aujourd'hui vitrifiés, et dont il n'existe aucune solution de gestion à long terme. Leur période de radioactivité est de dizaines de milliers d'années. En aval du cycle d'utilisation, le combustible Mox lui-même usé devient un déchet nucléaire beaucoup plus radiotoxique, et donc plus compliqué à gérer, que du combustible irradié classique.
  
- La troisième conséquence notable : le risque de « prolifération » induit par la production de Mox. En engendrant la présence de plutonium en grande quantité à différents endroits du territoire, le risque que des terroristes s'attaquent directement à cette matière ou qu'ils s'en emparent est réel. L'AIEA a d'ailleurs elle-même classé le Mox matériau de catégorie 1, c'est-à-dire matière fissile utilisable à des fins militaires.

Enfin, la catastrophe de Fukushima a douloureusement démontré qu'en cas d'accident la présence de Mox rendait bien plus compliquées les opérations d'urgence du fait de sa température de fusion plus basse (due à la présence de plutonium).

Dans les années 1990, la France était parvenue à vendre du Mox à plusieurs pays à travers le monde : l'Allemagne, le Japon, la Belgique et la Suisse. Année après année ces clients disparaissent les uns après les autres, l'Allemagne, la Belgique et la Suisse ayant décidé de sortir du nucléaire. Pour le Japon, la catastrophe de Fukushima et les difficultés liées à la présence de Mox dans l'un des réacteurs accidentés ont eu raison de l'utilisation de ce combustible riche en plutonium. EDF est donc aujourd'hui le seul électricien qui continue de commander du Mox à Areva.

Quant au combustible Mox usé, il n'est pas retraité. Au 1<sup>er</sup> janvier 2018, 1392 tonnes de ce combustible mixte d'uranium et de plutonium étaient plongées dans les piscines de La Hague, sans perspective de réemploi.

## **IV.) CONCLUSION :**

Avec les deux projets (**TDN-Thor et NVH**) autorisés par le préfet de l'Aude, la soixantième année de l'usine de Malvési marque ainsi un tournant dans son existence. D'une simple activité de conversion d'uranium, cette usine incarne désormais un véritable **monopole de la production d'UF<sub>4</sub>** au sein de l'Union Européenne et deviendra sous peu - si nous n'intervenons pas - un acteur clef dans la production du combustible **MOX** français. Cela viendrait ainsi matérialiser la concentration de l'ensemble du cycle de production du combustible nucléaire entre les mains d'Orano.

Cette **restructuration des sites industriels d'Orano**, découlant notamment de la réorganisation de l'ensemble du groupe Areva en 2017, représente une innovation de taille pour le lobby du nucléaire français. En effet, cette vieille usine âgée de 60 ans, présentant une bonne santé financière contrairement à l'ensemble du groupe, va pouvoir verdir son image en se faisant passer pour un élément essentiel dans le « recyclage » du combustible nucléaire.

Pourtant, cette usine produit non-seulement des **polluants toxiques importants et radioactifs**, sous forme de déchets solides décantant dans des bassins, dont deux sont désormais confinés, et sous forme d'effluents liquides, dont une majeure partie sera calcinée et **rejetée dans l'atmosphère**. Contrairement à ce qu'impose la directive européenne, les projets TDN-Thor et NVH vont **augmenter le volume des déchets** produits par le site de Malvési, méconnaissant ainsi les impacts environnementaux et sanitaires qu'ils auront sur Narbonne et sa population.

Depuis de nombreuses années maintenant, beaucoup d'acteurs se sont mobilisés autour de cette lutte. Ils ont déployé, chacun à leur façon, une quantité astronomique d'énergie dans la sensibilisation et la mobilisation des citoyens.

Il est nécessaire et primordial de les soutenir.

## **LEXIQUE :**

- **A.D.N 34** : Arrêt Du Nucléaire 34 (Hérault)
- **COL.E.RE** : COLlectif pour l'Environnement de Riverains Élysiques\* à Narbonne. Il s'agit d'un collectif qui s'est formé suite à l'incident de 2004 - la rupture de la digue du bassin B2 - par des habitants vivant aux alentours de l'usine.
- **COVIDEM** : Collectif de Vigilance sur les DEchets de Malvési
- **Élisyques** : peuple de la région de Narbonne et de Béziers, installé de longue date.
- **Familles Papillons** : Collectif non monté en association luttant contre TDN-THOR, au fort pouvoir de mobilisation, organisateur de manifestations.
- **GES** : Gaz à Effet de Serre
- **Grand Narbonne** : Communauté d'agglomération regroupant 37 communes sur 973 km<sup>2</sup>.
- **INB Ecrin** : Installation Nucléaire de Base - Entreposage Confiné de Résidus Issus de la conversion
- **IRSN** : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
- **MOX** : Mixed OXides en anglais, combustible nucléaire. Cf Chapitre III.).
- **PNGMDR** : Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs
- **RUBRESUS** : Association de protection et sauvegarde de l'environnement des Basses Plaines de l'Aude, du nom latin de l'immense lagune narbonnaise primordiale : LacusRubresus
- **SDN 11** : Sortir Du Nucléaire 11 (Aude)
- **TCNA** : Transparence des Canaux de la Narbonnaise. Association 1901.
- **Tétrafluorure d'Uranium (UF<sub>4</sub>)** : composé chimique de formule brute UF<sub>4</sub> issu de la purification du yellow cake.
- **UNE** : Uranium Naturellement Enrichi
- **Yellow-cake** : concentré d'uranium, produit final du procédé d'extraction de l'uranium de la mine avant transport et purification.

## **BIBLIOGRAPHIE :**

### Autour de la problématique des déchets nucléaires :

- « La crise mondiale des déchets nucléaires – rapport commandé par Greenpeace France », janvier 2019, *Pete Roche, Bertrand Thuillier, Bernard Laponche, Miles Goldstick, Hideyuki Ban et Robert Alvarez.*
- « [https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/sdn-hameauxl-2014-transports\\_radioactifs-un\\_trafic\\_de\\_grande\\_ampleur.pdf](https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/sdn-hameauxl-2014-transports_radioactifs-un_trafic_de_grande_ampleur.pdf) »
- <https://www.franceinter.fr/environnement/greenpeace-alerte-sur-un-risque-de-saturation-des-dechets-nucleaires-dans-le-monde-et-en-france>
- <https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/nucleaire-edf-et-orano-veulent-recycler-leurs-dechets-les-moins-radioactifs-1012118>
- <https://www.lesechos.fr/2014/02/dechets-la-filiere-nucleaire-se-cherche-un-nouveau-site-de-stockage-272319>
- [https://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/andra-les\\_essentiels-2018.pdf](https://inventaire.andra.fr/sites/default/files/documents/pdf/fr/andra-les_essentiels-2018.pdf)

### Autour de la problématique du MOX – NVH :

- « MOX : la fausse bonne idée française », synthèse de Greenpeace France, novembre 2011
- <https://reporterre.net/sans-discussion-la-discrete-poursuite-de-la-filiere-de-retraitement>
- <http://www.rubresus.org/wp-content/uploads/2019/03/NVH-rapport-Rubresus-VF.pdf>
- Note technique d’Orano sur la NVH

### Autour de la problématique de Malvésí – TDN THOR :

- Page wikipédia de l’usine :  
« [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Usine\\_Orano\\_Malvésí&oldid=161449539](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Usine_Orano_Malvésí&oldid=161449539) »
- « Avis IRSN/2017-00097 / Objet : Avis relatif à l’étude prescrite dans le cadre du PNGMDR 2013-2015 sur la gestion à long terme des déchets historiques du procédé de conversion du site de Malvésí / Réf. 1. Lettre ASN CODEP-DRC-2015-050999 du 22 décembre 2015 »
- « Comparaison des rejets atmosphériques du traitement TDN AREVA Malvésí avec l’incinérateur de Lunel », *André BORIES, Docteur en sciences, Université Paul Sabatier, Toulouse Directeur de recherche honoraire de l’INRA, Sciences de l’environnement, décembre 2016*
- « Areva Malvésí Narbonne : activités, déchets et rejets d’aujourd’hui (2016) d’hier et de demain (projet tdn thor) », *rapport de Rubresus, 30 août 2017*

- « Impacts environnementaux et incertitudes du traitement TDN des effluents de production de tétrafluorure d'uranium d'AREVA NC Malvési Narbonne », *rapport de Rubresus, octobre 2016*
- « Alternatives au procédé thor de traitement des effluents d'Areva Malvési Narbonne - étude de la note technique Areva - examen de solutions alternatives », *rapport d'André Bories Docteur en Sciences, Directeur de recherche honoraire INRA, Sciences de l'Environnement, 10 mars 2017 pour l'Association RUBRESUS*
- « Enquête publique de demande d'autorisation d'exploitation d'une installation ICPE de traitement des nitrates des effluents de production de tétrafluorure d'uranium AREVA NC Narbonne (Malvési) - Contribution de l'association RUBRESUS », *rapport de l'association Rubresus, 4 septembre 2016*
- [https://www.occitanie.ars.sante.fr/system/files/2019-02/11\\_Narbonne\\_VF.pdf](https://www.occitanie.ars.sante.fr/system/files/2019-02/11_Narbonne_VF.pdf)
- Rapport final n° 06-88 de la CRIIRAD, « Impact radiologique de l'usine comurhex (groupe Areva) de Malvesi (Aude) remarques préliminaires »
- <https://reporterre.net/A-Narbonne-le-projet-d-incineration-des-boues-radioactives-d-Orano-crispe-la-population>
- <https://savoie-antinucleaire.fr/2018/02/22/a-la-tele-reportage-sur-lusine-de-malvesinarbonne-le-24-fevrier/>
- [https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/avis\\_et\\_rapport\\_ce\\_areva.pdf](https://www.sortirdunucleaire.org/IMG/pdf/avis_et_rapport_ce_areva.pdf)

#### Autour de la problématique du cycle de l'uranium :

- Sujet du Baccalauréat professionnel industrie des procédés session 2006, « Epreuve E2 (étude et conduite des opérations unitaires), dossier ressources. »
- Présentation du cycle du combustible français en 2018 par la HCTI : [http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/HCTISN\\_rapport\\_cycle\\_2018\\_cle0af1f2.pdf](http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/HCTISN_rapport_cycle_2018_cle0af1f2.pdf)
- Procédé de fabrication de pastilles de combustible nucléaire d'oxyde mixte (U,PU)<sub>2</sub> à partir de poudre d'UO<sub>2</sub> non-coulable (*rapport interne de GP, Roger Spautz*)
- [energienucleaire.ch](http://energienucleaire.ch)

#### Autour d'Orano :

- <https://www.orano.group/fr/groupe/publications-de-reference>
- [https://www.orano.group/docs/default-source/orano-doc/groupe/publications-reference/orano\\_tsn\\_melox\\_2018\\_final.pdf?sfvrsn=824b29fd\\_4](https://www.orano.group/docs/default-source/orano-doc/groupe/publications-reference/orano_tsn_melox_2018_final.pdf?sfvrsn=824b29fd_4)
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Framatome>
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine\\_Orano\\_Malv%C3%A9si#Projet\\_de\\_production\\_de\\_dioxyde\\_d'uranium\\_NVH](https://fr.wikipedia.org/wiki/Usine_Orano_Malv%C3%A9si#Projet_de_production_de_dioxyde_d'uranium_NVH)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Enrichissement\\_de\\_l'uranium](https://fr.wikipedia.org/wiki/Enrichissement_de_l'uranium)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9trafluorure\\_d'uranium](https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9trafluorure_d'uranium)
- [http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/arrete\\_prefectoral\\_du\\_26-07-2018.pdf](http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/arrete_prefectoral_du_26-07-2018.pdf)
- [http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/ap\\_prescriptions\\_complementaires.pdf](http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/ap_prescriptions_complementaires.pdf)
- Demande d'autorisation à la DREAL de NVH et dispense d'étude d'impact
- [http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/DDAE\\_TDN\\_-\\_Vol\\_1\\_-\\_Presentation\\_de\\_la\\_demande\\_Vf\\_AREVA\\_-\\_Complements\\_DREAL\\_cle541215.pdf](http://www.aude.gouv.fr/IMG/pdf/DDAE_TDN_-_Vol_1_-_Presentation_de_la_demande_Vf_AREVA_-_Complements_DREAL_cle541215.pdf)

Autour de problématiques diverses :

- (<https://www.greenpeace.org/archive-belgium/fr/presse/Greenpeace-va-au-tribunal-les-ministres-brassent-de-lair-et-pollue-en-plus-/>),
- « Rejets atmosphériques des traitements thermiques et cancers : sur-incidences de cancers autour de l'incinérateur de Lunel-Viel - synthèse de l'étude INVS 2016 », *Association Rubresus, janvier 2017*
- <http://www.prix-pinocchio.org/nomine/edf/>
- <https://www.reuters.com/article/us-gamesa-m-a-adwen-idUSKCN11L0CN>