



# MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## État des lieux des flux et stocks du « cycle du combustible » français 2020-2021

Réunion du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité  
nucléaire

16 juin 2023

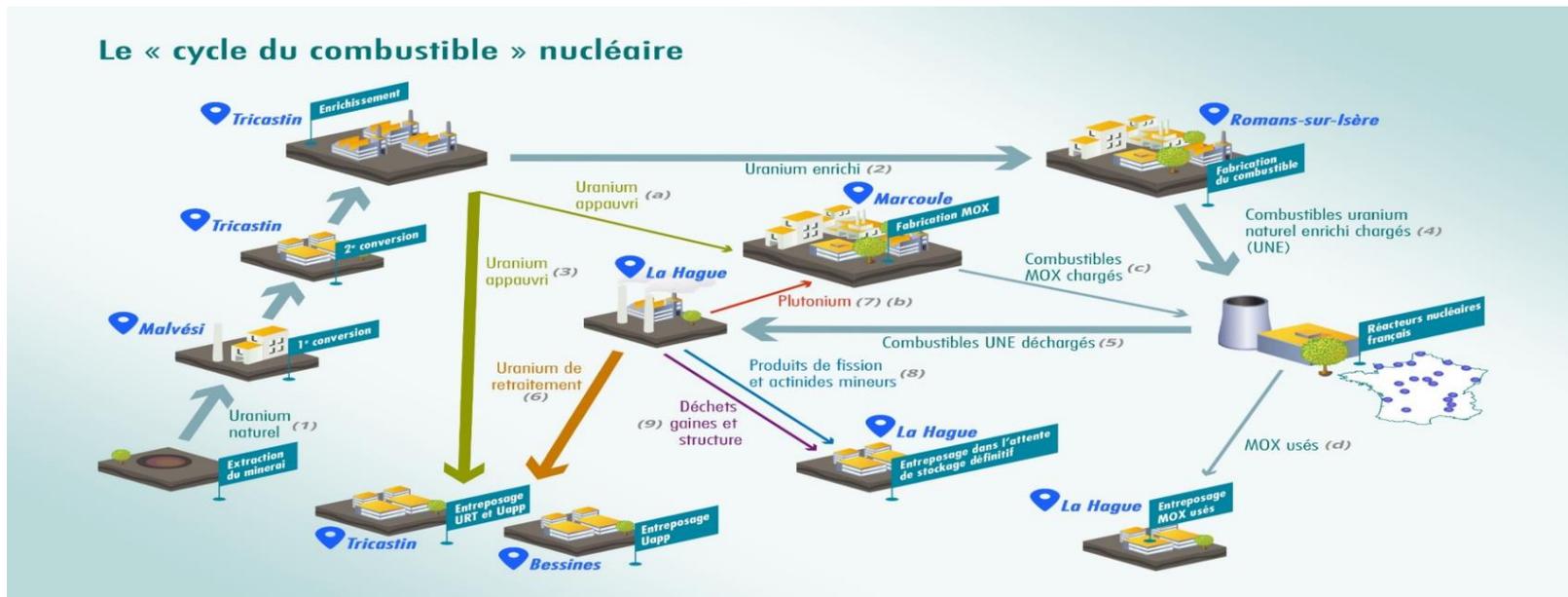
# Introduction

- La transparence de la gestion des matières et des déchets radioactifs produits aux différents stades du cycle du combustible fait l'objet d'un rapport remis le 12 juillet 2010 au ministre chargé de l'énergie par le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire. Ce document comporte des recommandations adressées au Gouvernement, aux acteurs de la filière nucléaire et à l'Autorité de sûreté nucléaire.
- Ce rapport a été mis à jour en juillet 2018 par un groupe de travail composé d'une parlementaire, de représentants des associations, d'experts et de responsables d'activités nucléaires. A cette occasion, des évolutions ont été signalées et sont présentées dans différentes parties du rapport.
- La recommandation n° 3 préconise que le ministère chargé de l'énergie communique régulièrement au Haut Comité un état des lieux des flux et des stocks décrits dans ce rapport.
- L'état des lieux pour les années 2018-2019 a été présenté le 8 mars 2022.

## Périmètre de la recommandation et méthodologie

- La recommandation du HCTISN préconise la mise à jour des éléments du rapport « Présentation du « cycle du combustible » français » en 2018. Ces éléments sont annexés à la présente présentation.
- La méthodologie pour mettre à jour les données chiffrées du rapport repose sur l'inventaire et les essentiels publiés par l'ANDRA, sur les déclarations à l'AIEA, et sur les communications des exploitants Orano et EDF :
  - Inventaire de l'uranium appauvri détenu par Orano sous formes  $U_3O_8$  et  $UF_6$  (Annexe 1) ;
  - Inventaire de l'uranium de retraitement détenu par Orano, en attente de restitution à EDF et aux clients étrangers (Annexe 2) ;
  - Quantités de plutonium détenues en France (Annexe 3) ;
  - Inventaire des stocks d'assemblages combustibles usés à base d'uranium et de plutonium entreposés en piscine, la quasi-totalité appartenant à EDF (« BK » EDF et La Hague) (Annexe 4) ;
  - Présentation des quantités et types de combustibles neufs livrés annuellement pour les réacteurs du parc français, quantités et types de combustibles usés évacués vers l'usine Orano de La Hague et quantités de combustibles UNE usés (Annexe 5) ;
  - Bilan de production des colis CSD-V et CSD-C (Annexe 6).
- Périodes retenues :
  - Etat des lieux sur les années 2020 et 2021 en cohérence avec les cycles de dialogue exploitants-Andra (inventaire reposant sur l'année n-2)
  - Pratique cohérente avec la précédente présentation réalisée le 8 mars 2022

# Le schéma du « cycle du combustible » nucléaire



## Flux de matières nucléaires

- Pour l'année 2023, **en complément des éléments fournis en annexe** au titre de la recommandation de 2018, la présente présentation a également pour objectif de **répondre aux questions** qui ont été **transmises par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire**.
- **Points de vigilance** :
  - Les chiffres présentés sont davantage révélateurs de l'activité industrielle des installations françaises du « cycle du combustible » que des importations réalisées pour les besoins des réacteurs électronucléaires français.
  - Certaines données relevant du secret industriel et commercial ne peuvent être fournies.

## Extraction et conversion de l'uranium naturel

Il n'y a plus de mine en fonctionnement, ni de processus de concentration du minerai d'uranium en France. Toutefois, ces **ressources** sont **globalement bien réparties** sur le plan géographique. L'uranium est principalement importé sous forme de concentrés miniers. **L'origine des flux d'importation de concentrés miniers** est variable selon les années.

Etat d'origine	2020	2021
Australie	10 %	7 %
Canada	n/a	3 %
Kazakhstan	29 %	49 %
Namibie	n/a	7 %
Niger	35 %	34 %
Ouzbékistan	26 %	n/a

**La France dispose des installations nécessaires à la conversion de l'uranium naturel** (Malvésy et Pierrelatte). S'il y a eu des importations d'UF<sub>6</sub> naturel en provenance du Canada en 2020 (environ 2 150 tML), il n'y en a pas eu en 2021.

Au total, les importations d'uranium naturel, sous toutes ses formes, ont diminué, notamment du fait de **d'un inventaire élevé présent sur le territoire français**.

	2020	2021
Importations d'uranium naturel en tML (quantités arrondies à 10 tML près)	8 450	5 040
Exportations d'uranium naturel en tML (quantités arrondies à 10 tML près)	10	380
Inventaire d'uranium naturel en tML (quantités arrondies à 10 tML près)	40 550	38 430

## Enrichissement de l'uranium, fabrication de combustibles UOx et gestion de l'uranium appauvri

La France dispose de capacités d'enrichissement (usine Georges Besse II depuis 2011) et de fabrication d'assemblages combustibles UOx sur le site de Romans-sur-Isère. Les importations et exportations d'uranium faiblement enrichi, sous toutes ses formes (y compris combustibles UOx), varient en fonction du contexte commercial et sont les suivantes.

	2020	2021
Importations d'uranium faiblement enrichi en tML (quantités arrondies à 10 tML près)	560	640
Exportations d'uranium faiblement enrichi en tML (quantités arrondies à 10 tML près)	510	1 270

L'uranium appauvri utilisé dans la **fabrication de combustibles MOx est importé depuis 2011**. En 2020 et 2021, il a été importé principalement d'Allemagne. On peut également observer des mouvements d'uranium appauvri liés à la **défluoration d'uranium appauvri à la demande d'enrichisseurs étrangers** ; ces mouvements expliquent en particulier le niveau des exportations mais ne sont pas liés au fonctionnement du parc français. Les importations et exportations d'uranium appauvri, sous toutes ses formes (y compris combustibles MOx), sont les suivantes.

	2020	2021
Importations d'uranium appauvri en tML (quantités arrondies à 100 tML près)	700	600
Exportations d'uranium appauvri en tML (quantités arrondies à 100 tML près)	3 900	6 300

Les quantités présentées ci-dessus incluent l'uranium de retraitement (URT) suivant sa teneur en comparaison avec celle de l'uranium naturel. **En 2020 et 2021, la France a exporté de l'URT vers la Russie.**

	2020	2021
Exportations d'uranium de retraitement en tML (quantités arrondies à 10 tML près)	70	810

# FIN

**Annexe 1 : Inventaire de l'uranium appauvri détenu par Orano sous formes  $U_3O_8$  et  $UF_6$**   
 Mise à jour Figure 8 p. 32 du Rapport Présentation du « cycle du combustible » français en 2018 – Source ANDRA

Désignation et localisation		Stocks en tML (quantités arrondies à 100 tML près)	
		2020	2021
Site	Département		
Bessines - entreposage	Haute-Vienne (87)	158600	164800
Tricastin - entreposage	Drôme (26)	164900	158800
Orano - Malvési usine de conversion	Aude (11)	100	200
MELOX (Marcoule) – usine de fabrication de MOX	Gard (30)	100	100
Total sites Orano [1]		323700	323900

[1] Ces informations ont aussi été publiées dans l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs 2022 et dans les Essentiels 2023.

## **Annexe 2 : Inventaire de l'uranium de retraitement détenu par Orano, en attente de restitution à EDF et aux clients étrangers**

Mise à jour Figure 12 p. 38 du Rapport Présentation du « cycle du combustible » français en 2018 – Source ANDRA

Site	Quantités à fin 2020 (arrondies à 10 tML près)	Quantités à fin 2021 (arrondies à 10 tML près)
Tricastin	31140	31280
La Hague	220	290
Total Sites Orano dont clients étrangers	34 050 2 690 [1]	34 190 2 620 [1]

[1] Lors des opérations de retraitement des combustibles usés, l'URT est affecté en qualité et en quantité à chaque client, en fonction des tonnages traités. L'URT est ensuite entreposé par Orano, en attente de restitution au client. En tant que matière valorisable, elle peut ensuite faire l'objet de transactions commerciales entre les différents clients.

## **Annexe 3 : Quantités de plutonium détenues en France**

Mise à jour Figure 16 p. 44 du Rapport Présentation du « cycle du combustible français en 2018 – Source : déclaration à l’AIEA

Annexe B : Statistiques annuelles des quantités détenues de plutonium civil non irradié déclarées à l’AIEA

<b>Chiffres en tonnes arrondis à la centaine de kilogrammes</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
1. Plutonium séparé non irradié dans des installations d’entreposage d’usines de retraitement	55,2	60,6
2. Plutonium séparé non irradié en cours de fabrication ; plutonium contenu dans des produits non irradiés semi-finis ou non finis dans des usines de fabrication de combustibles (ou dans d’autres installations)	8,6	8,5
3. Plutonium contenu dans du combustible MOX non irradié ou dans d’autres produits, fabriqués sur les sites de réacteurs ou sur d’autres sites	30,5	29,9
4. Plutonium séparé non irradié détenu dans d’autres installations que celles visées aux rubriques 1 et 2	0,8	0,9
<b>Total</b>	<b>95,1</b>	<b>99,9</b>

Annexe C : quantités estimées de plutonium contenu dans du combustible irradié dans les réacteur civils déclarées à l’AIEA

<b>Chiffres en tonnes arrondis au chiffre des milliers de kilogrammes</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
1. Plutonium contenu dans du combustible irradié sur les sites de réacteurs civils	123,5	118,4
2. Plutonium contenu dans du combustible irradié sur les installations de retraitement	169,7	177,4
3. Plutonium contenu dans du combustible irradié détenu sur d’autres installations que celles visées aux rubriques 1 et 2 ci-dessus	6,4	6,4
<b>Total</b>	<b>299,7</b>	<b>302,2</b>

## **Annexe 4 : Stocks d'assemblages combustibles usés à base d'uranium et de plutonium entreposés en piscine, la quasi-totalité appartenant à EDF**

Mise à jour Figure 17 p. 45 du Rapport Présentation du « cycle du combustible français en 2018 – Source : ANDRA

	2020	2021
<b>Combustibles « UNE » usés</b>	<b>11085 tML</b>	<b>11161 tML</b>
Entreposage en piscine « BK » (en tML)	3395	3471
Entreposage à La Hague (en tML)	7690	7690
<b>Combustibles « MOX » usés (issus de REP)</b>	<b>2231 tML</b>	<b>2394 tML</b>
Entreposage en piscine « BK » (en tML)	630	674
Entreposage à La Hague (en tML)	1600	1720
<b>Combustibles « URE » usés</b>	<b>626 tML</b>	<b>630 tML</b>
Entreposage en piscine « BK » (en tML)	16	10
Entreposage à La Hague (en tML)	610	620

## Annexe 5 : Quantités et types de combustibles neufs livrés annuellement pour les réacteurs du parc français, quantités et types de combustibles usés évacués vers l'usine Orano de La Hague et quantités de combustibles UNE usés retraitées à La Hague

Mise à jour Annexe 3 p. 81 du Rapport Présentation du « cycle du combustible » français en 2018 – Source : EDF

Année	2020	2021
Production (TWh)	335	360
Combustible neuf livré (tML)		
UNE	1013,8	1116,4
URE	0	0
MOX	70,8	38,1
Total (UNE+URE+MOX)	1084,6	1154,4
Combustible usé évacué (tML)		
UNE	919,3	977,5
URE	17,6	7,5
MOX	109,5	114,3
Total (UNE+URE+MOX)	1046,4	1099,3
Traitement de combustibles UNE usés (tML)		
Combustibles usés traités (UNE usés)	1016 (combustible exclusivement EDF)	1018 (combustible exclusivement EDF)

## **Annexe 6 : Bilan de production des colis CSD-V et CSD-C pour les années 2020 et 2021**

Mise à jour Figure 19 p. 48 du Rapport Présentation du « cycle du combustible » français en 2018 – Source : ORANO

Années	Tonnage traité (tML)	CSD-V produits	CSD-C produits
2020	1035	816	639
2021	1021	752	618