

Cycle de conférences « Comprendre le parcours du combustible »

Conférence #4

La fabrication du combustible nucléaire MOX

IUT Cherbourg, le 9 juin 2026



orano

- **Sylvain Renouf**

Directeur de la communication du projet Aval
du futur, Orano

• Une phase de pré-concertation sur le projet Aval du futur

Objectif de la pré-concertation : préparer le débat public de 2027

2025 : L'annonce du projet Aval du futur

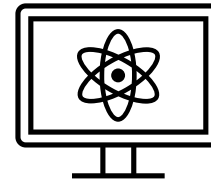
- 1 réunion publique à la Hague
- 8 rencontres de proximité (marchés, évènements du territoire)

2026 : L'approfondissement des sujets techniques

Un espace de dialogue et d'information avec le grand public sur le thème du parcours du combustible et de l'énergie nucléaire, sous un angle de pédagogie scientifique



**Un cycle de 6 conférences
grand public**



Des ressources pédagogiques
Exposition, podcasts, vidéo Youtubeur...

• Le cycle de conférences

Comprendre le parcours du combustible nucléaire

Cycle de conférences

Mardi 17 février 2026 à 18h30

Webinaire sur les enjeux du nucléaire : climat, souveraineté, sûreté

Mardi 09 juin 2026 à 18h30

Conférence sur la fabrication du combustible MOX

Amphithéâtre de l'IUT de Cherbourg

Mercredi 04 mars 2026 à 18h30

Conférence sur l'amont du cycle et la fission nucléaire

Cité de la mer à Cherbourg

Mardi 13 octobre 2026 à 18h30

Conférence sur la gestion actuelle des déchets

Pôle Agglo21 à Saint Lô

Mardi 28 avril 2026 à 18h30

Conférence sur le procédé industriel de traitement recyclage actuel

INSPÉ Caen Normandie - Amphithéâtre EA006

Mardi 01 décembre 2026 à 18h30

Conférence sur les perspectives pour la fin du siècle : URE et MOX2

Amphithéâtre de l'IUT de Cherbourg



Toutes les informations pratiques seront publiées sur : www.avaldufutur.fr



SOMMAIRE

Présentation des intervenants : Orano, ASN

Interventions

- **La fabrication du MOX : pourquoi et comment ?**
- **Une usine encadrée et contrôlée**

Echanges avec le public

Conclusion

Intervenants

Véronique Peres

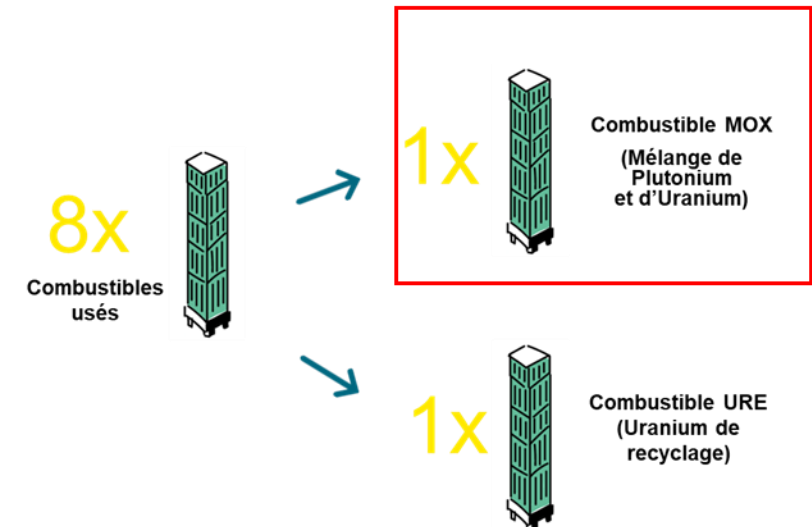
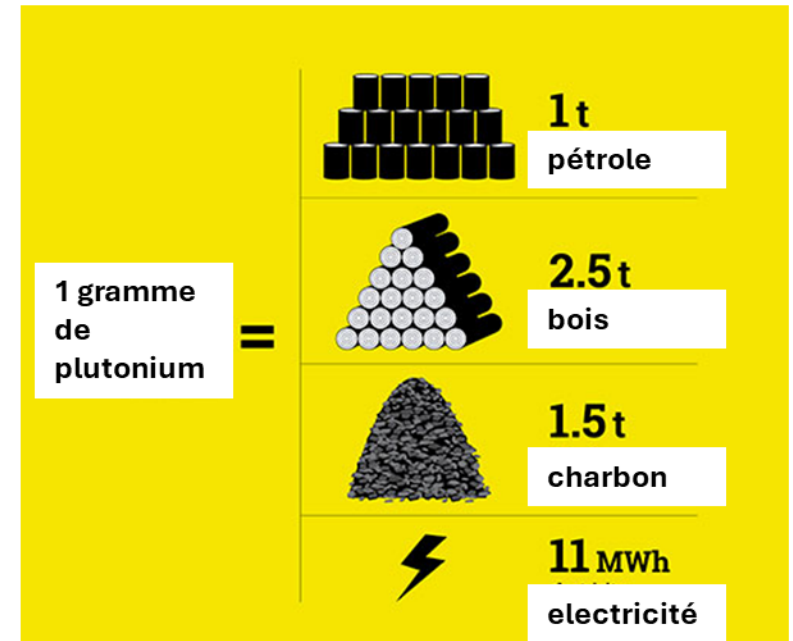
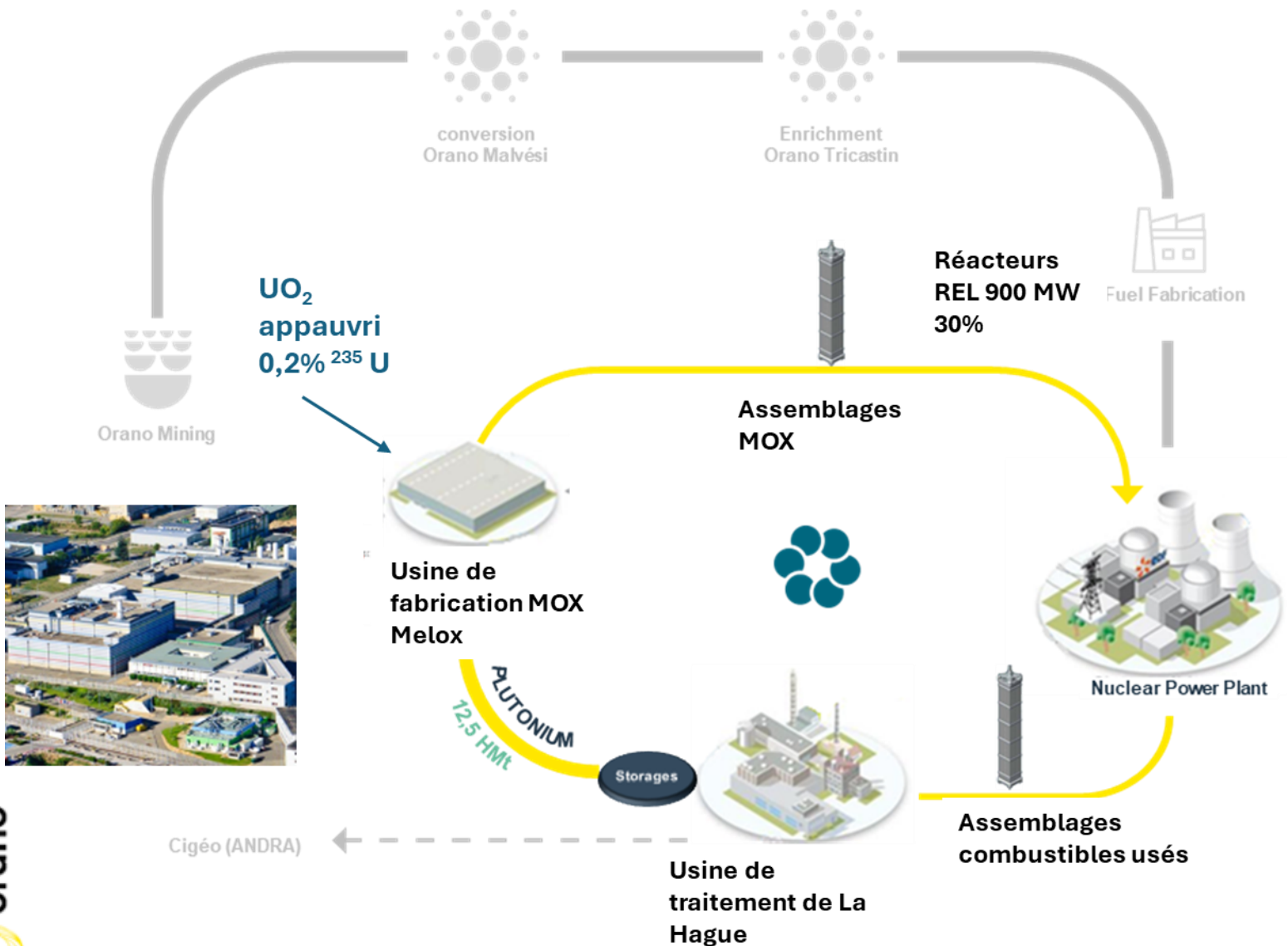
Direction Technique et Expertise, Orano Recyclage
Expert Fellow en combustible MOX

Igor Le Bars

Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR)
Directeur de l'expertise en sûreté

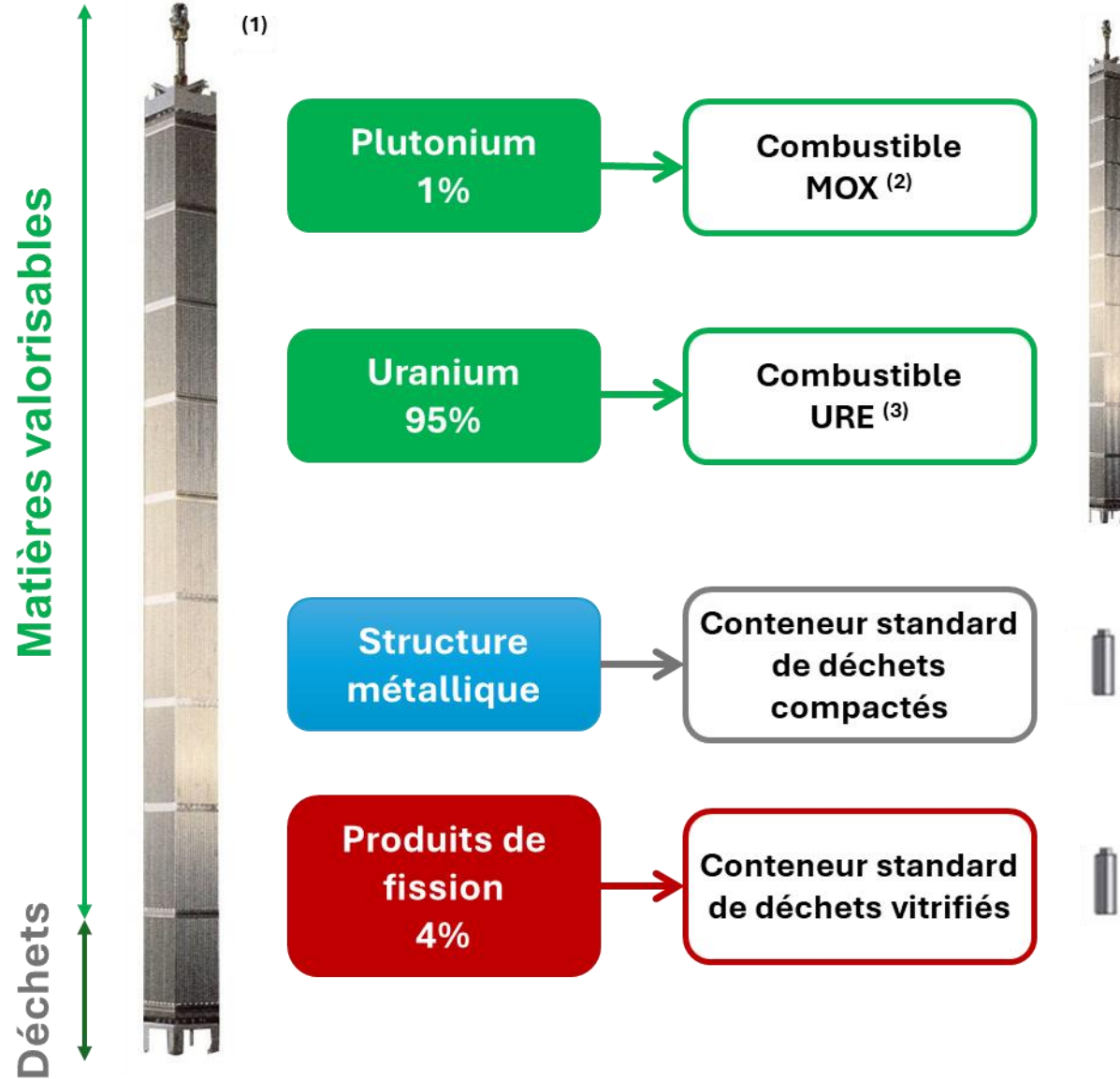
01 • Pourquoi fabriquer du combustible MOX ?

Le recyclage du plutonium permet d'économiser les ressources en uranium



96 % du contenu est recyclable

pour produire l'électricité de demain

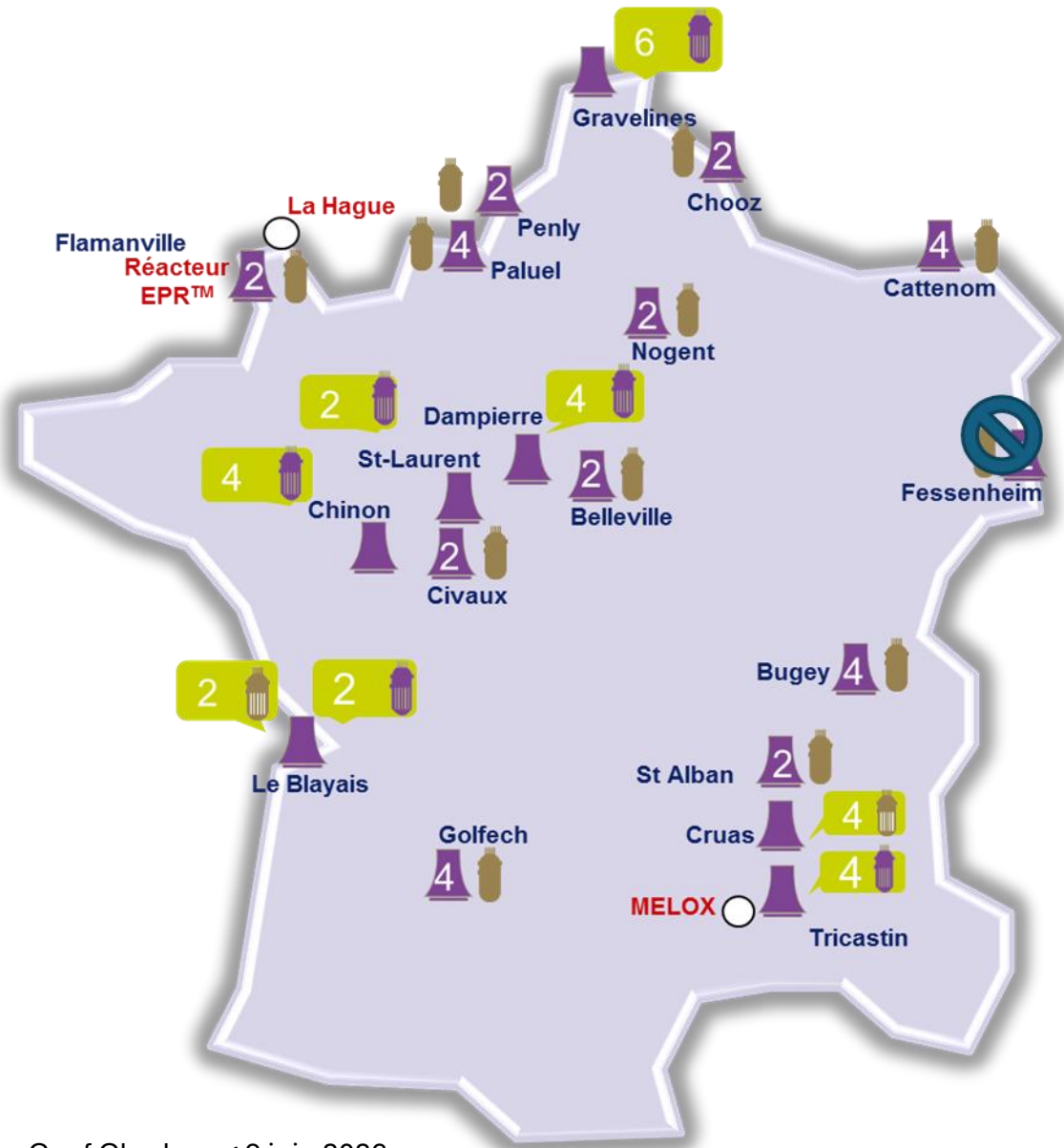


(1) Combustible de type PWR, taux moyen de combustion

(2) MOX : mélange d'oxydes uranium et plutonium




(3) Uranium de Recyclage Enrichi

Usage du MOX dans les réacteurs EDF



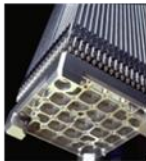
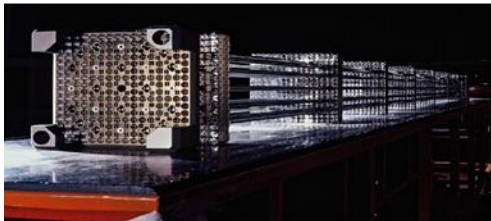
56 réacteurs*
22 réacteurs moxés
 (900Mw)
 Chargés à **30%**
 dans le coeur

* Après la fermeture du site de Fessenheim en 2020

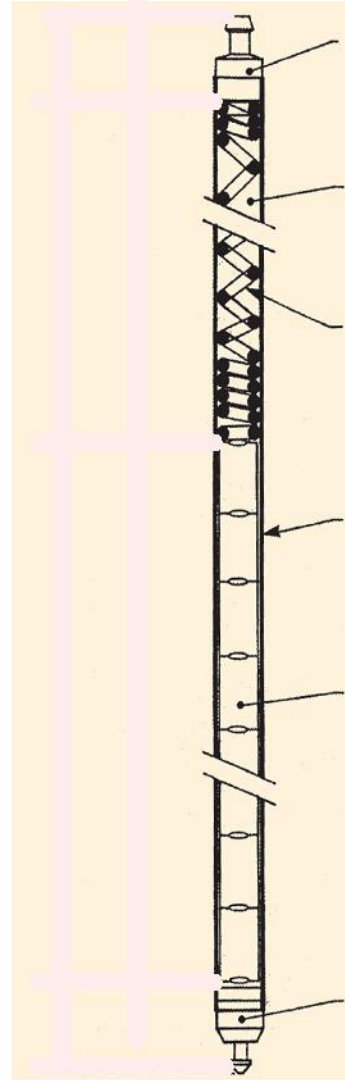
-  Réacteurs moxés
-  Réacteurs moxables
-  Réacteurs non moxables (à ce jour)

02 • La fabrication de combustible MOX à Melox

Assemblages



Crayons en alliage de zirconium



Bouchon sup.

Expansion des GF.

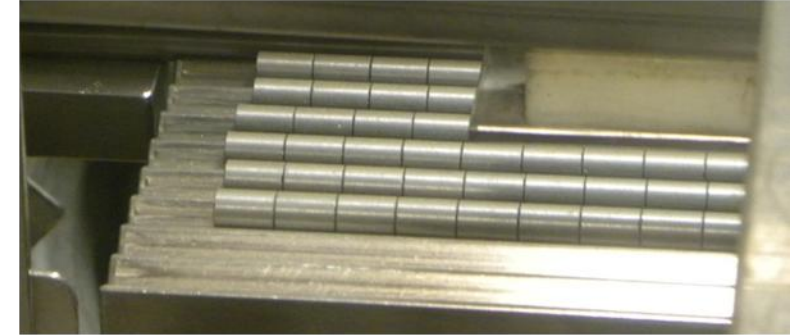
Ressort

Gaine

Pastilles

Bouchon inf.

Pastilles MOX



Fabrication des combustibles MOX

MELOX
INTERACTIF



Procédé Mimmas

1. Dosage et broyage mélange primaire (MP = UO_2 + PuO_2 + rebut)
2. Dosage et homogénéisation mélange secondaire (UO_2 + MP)
3. Pressage
4. Frittage
5. Rectification
6. Crayonnage
7. Assemblage

Projet Site Melox

1

Qualité

Changement de poudre UO_2
(production par voie humide)
Gestion des rebuts



2

Maintenance

Multiplication X2 des équipes
maintenance, internalisation de
certaines opérations Coeur de
procédé
Priorisation des maintenances
(préventive/ planification)



3

Projet GOMOX

Redondance des équipements
"Goulot"



4

Compétences

Création de l'école des
métiers



5

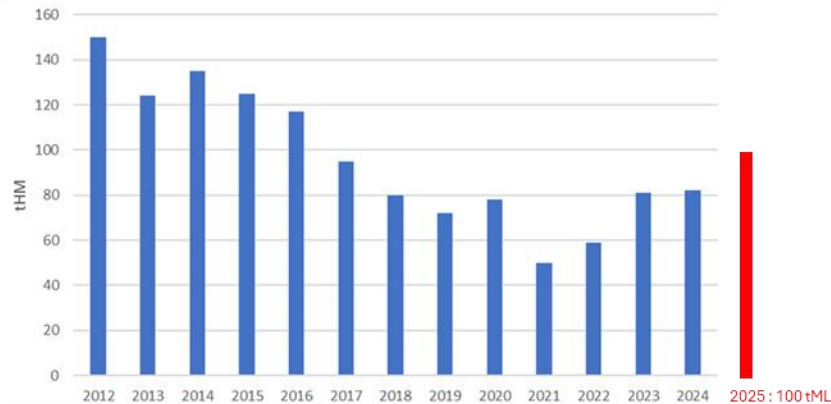
Dynamique site

Renfort de l'excellence
opérationnelle

Renfort des actions collectives



Production Melox



+3200 tML de MOX

03 • Une usine encadrée et contrôlée

LES MISSIONS DE L'ASNR

L'ASNR assure, au nom de l'État, le contrôle des activités nucléaires civiles en France et remplit des missions d'expertise, de recherche, de formation et d'information des publics.

CONTRÔLER



RÉGLEMENTER



EXPERTISER



MENER DES RECHERCHES



EN SITUATION D'URGENCE, CONSEILLER



INFORMER
DIALOGUER



FORMER
DÉVELOPPER
LA CULTURE DE
RADIOPROTECTION



QUEL(S) CONTRÔLE(S) DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE EN FRANCE ?

- ▶ **LE PREMIER RESPONSABLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, C'EST L'EXPLOITANT**
- ▶ **UN CONTRÔLE DE L'ASNR GLOBAL, DE LA CRÉATION AU DÉMANTÈLEMENT, SUR TOUS LES ASPECTS (SÛRETÉ, RADIOPROTECTION DES POPULATIONS ET DES TRAVAILLEURS, ENVIRONNEMENT)**
- ▶ **UN CONTRÔLE :**
 - a priori : autorisations de l'ASNR (ou du gouvernement après avis de l'ASNR)
 - a posteriori : inspections, traitement des événements significatifs
- ▶ **UN RÉEXAMEN DÉCENNAL DES INSTALLATIONS : RETOUR D'EXPÉRIENCE, CONFORMITÉ DES INSTALLATIONS, RÉÉVALUATION DES HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT ET RÉÉVALUATION POSSIBLE DES OBJECTIFS DE SÛRETÉ, QUI PERMET DE VALIDER L'APTITUDE AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION POUR LES 10 ANS À VENIR**
- ▶ **UN CONTRÔLE PROPORTIONNÉ AUX ENJEUX (DE SÛRETÉ, DE RADIOPROTECTION, ENVIRONNEMENTAUX)**

LES AUTRES CHIFFRES CLEFS DE L'ASNR (EN 2024)

CONTRÔLE

1 813
Inspections

2 132
Décisions individuelles
d'autorisation et
d'enregistrement délivrées

32 086
Lettres de suite d'inspection
disponibles sur *asnr.fr*



INTERNATIONAL

90
Accords de coopération ou
projets bilatéraux

48
Countries concerned
by these agreements

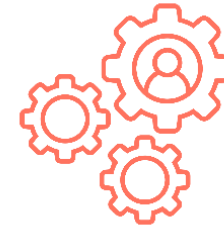
60
Accords de coopération
ou projets multilatéraux



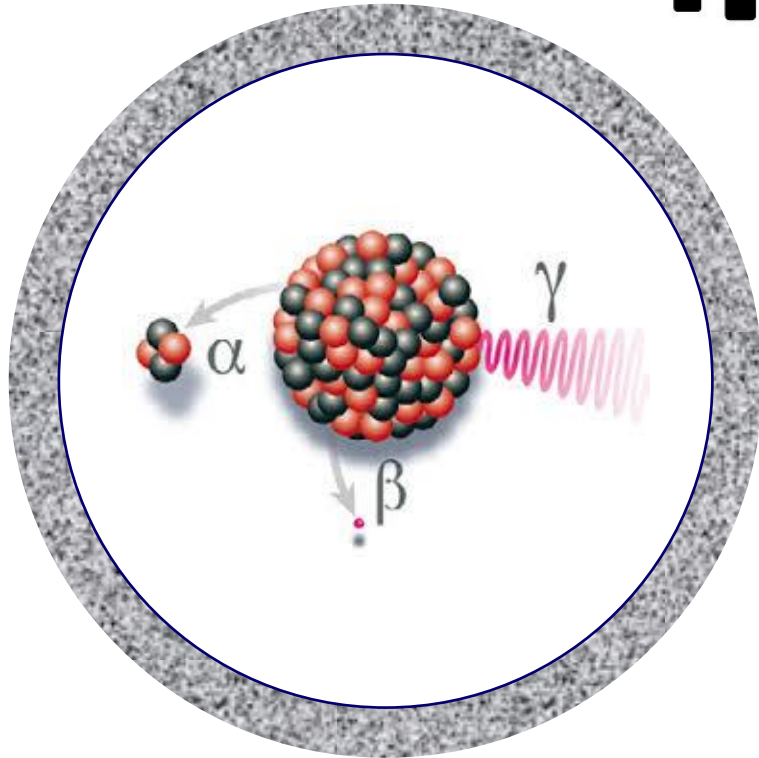
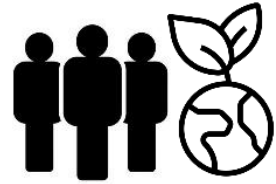
EXPERTISE

179
avis d'expertise

22
Réunions plénières de
groupes permanents
d'experts



LES POINTS D'ATTENTION DE L'EXPERTISE ASNR : LES FONCTIONS DE SÛRETÉ

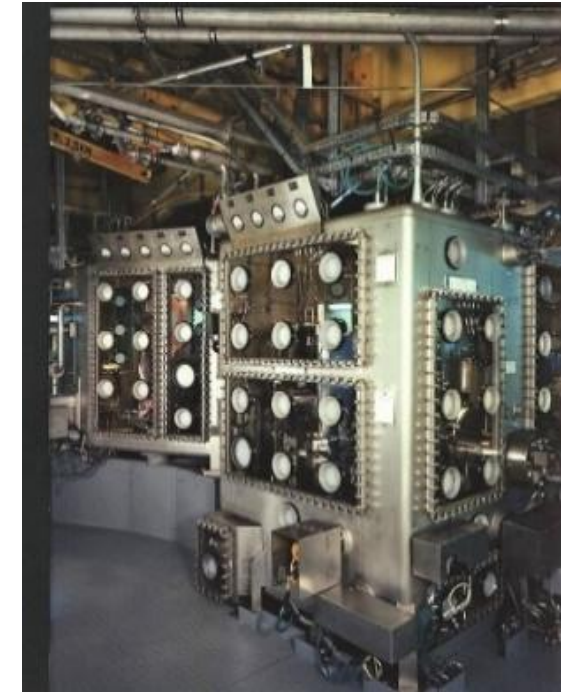


confinement

radioprotection

**Evacuation
puissance thermique**

**Maitrise de la
Réactivité**



LES POINTS D'ATTENTION DE L'EXPERTISE ASNR : DIMENSIONNEMENT DÉTERMINISTE

[CONCEPTION DETERMINISTE AVEC DES ÉVÉNEMENTS ENVELOPPES

FONCTIONNEMENTS ENVELOPPES :

- NOMINAUX (MARCHE, ARRÊT, MAINTENANCE...),
- DÉGRADÉS (INDISPONIBILITÉS, PANNES...),
- INCIDENTS (RUPTURES, DISFONCTIONNEMENTS, PERTES UTILITÉS...).

LES POINTS D'ATTENTION DE L'EXPERTISE ASNR : LES AGRESSEURS

Agressions internes

Incendies, explosions (hydrogène de radiolyse, réactions chimiques, gaz ...)

Projectiles (machine tournante, tuyauterie en pression, équipement sous pression...)

Inondations internes, substances dangereuses (corrosive...)

Chute de charges, collisions, défaillance ou erreur humaine, *malveillance*

■ ■ ■

Agressions externes

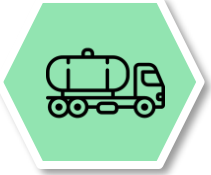
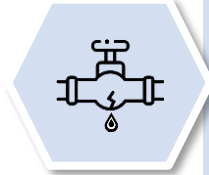
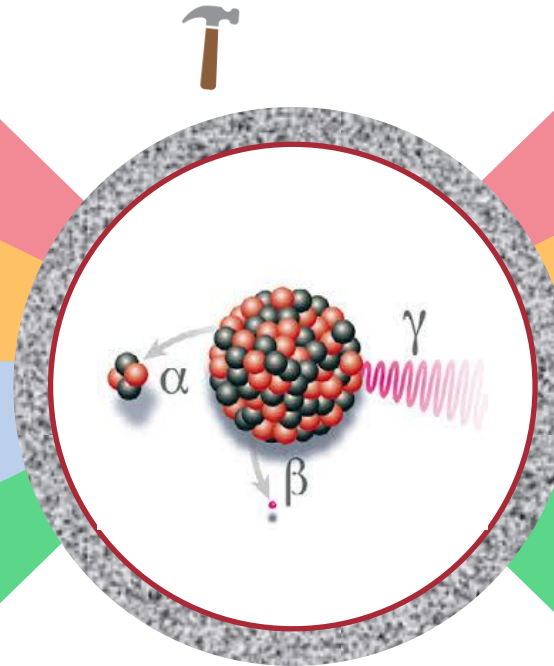
Séisme, tsunami, inondation, incendies

Aléas météorologiques (neige, vent, pluie, foudre, température, tornade...)

Chutes d'aéronefs

activités industrielles et des voies de communication (explosion, émission de substance...)

■ ■ ■



LES POINTS D'ATTENTION DE L'EXPERTISE ASNR : LA DÉFENSE EN PROFONDEUR



Prévenir

Prévention des anomalies, des écarts de fonctionnement et des défaillances

Détecter & Corriger

Maintien de l'installation dans son domaine de fonctionnement ou dans un état sûr

sauvegarder

Maîtrise des accidents non évités à l'intérieur du domaine de conception

Mitiger

Prévention de la dégradation des accidents et limitation des conséquences

Limiter

Limitation des conséquences pour les populations

What
if..?

What
if..?



ASNR

Autorité de
sûreté nucléaire
et de radioprotection

asnr.fr/nous-contacter

asnr.fr



Echanges avec le public



Lever la main pour demander la parole



Attendre d'avoir le micro pour s'exprimer



Ne pas hésiter à **se présenter**

- **Sylvain Renouf**

Directeur de la communication du projet Aval
du futur, Orano

- **Prochaine conférence**

Mardi 13 octobre 2026 à 18h30

**Conférence sur la gestion actuelle
des déchets**

Pôle Agglo21 à Saint Lô



orano

Donnons toute sa valeur au nucléaire