



Expertise par l'IRSN du fonctionnement du cycle du combustible

HCTISN – 8 mars 2022

Démarche « impact cycle »

■ Lettre DSIN/FAR/SD1/n°10953/99 du 9 août 1999

- **démarche d'étude prospective du fonctionnement du cycle du combustible**
- **rédaction par les industriels d'un dossier présentant une analyse, sous l'angle de la sûreté et de la radioprotection, du fonctionnement de ce cycle pour une période prospective d'une dizaine d'années**

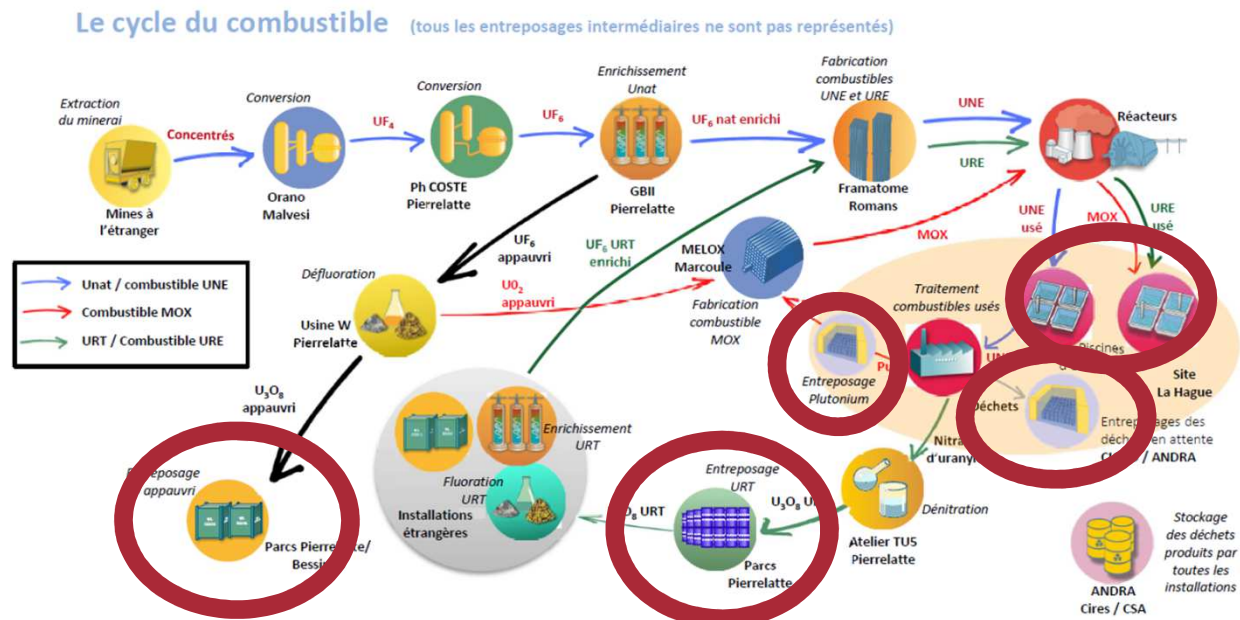
« L'objectif est, à ce stade, d'identifier les **points pour lesquels des justifications seront à compléter ou des demandes d'autorisation à déposer**, le cas échéant et le moment venu, avec un niveau de détail adapté à cette démarche d'évaluation **prospective à 10 ans**, en analysant les études disponibles de manière à montrer le **caractère non rédhibitoire des options présentées**. La précision des éléments à fournir dans ce dossier sera à adapter en fonction de l'échéance prévisionnelle de mise en œuvre des évolutions dans les différentes installations et de la complexité des questions soulevées. »

3 dossiers EDF/Orano/ANDRA : 2000, 2007 et 2016

Démarche « impact cycle »

Historiquement, sont particulièrement visées :

- L'évolution des caractéristiques des matières (gestion des combustibles en cœur ...)
- les capacités des entreposages de matières ou déchets (création, extension...)



Dossier « Impact cycle 2016 »

- **Dossier EDF/Orano/ANDRA** : intègre un examen des conséquences, sur le cycle du combustible
 - ✓ évolution du « MIX énergétique » [50 % électricité d'origine nucléaire en 2025]
 - ✓ aléas de fonctionnement des installations

- expertisé par l'IRSN (avis IRSN/2018-00126 & rapport IRSN/2018-00007)
 - ⚠ **Saturation des piscines d'entreposage des combustibles usés de La Hague possible à l'horizon 2030 (emplacement)**
 - ✓ Projet EDF d'une nouvelle piscine d'entreposage mise en service en 2030
 - IRSN souligne le peu de marge et recommande un suivi (*rappel : risque de saturation déjà identifié en 2000 & 2007*)
 - ✓ **Caractère suffisant des entreposages de matières plutonifères et de déchets du site de la Hague**
 - EDF a un objectif d'équilibrer, dans le temps, le plutonium extrait et celui utilisé pour les combustibles MOX (objectif retenu depuis le dossier Impact Cycle 2000)
 - ✓ **pour les exploitants, robustesse du cycle pour des aléas forfaitaires de quelques mois par installation**
 - IRSN : recommande d'approfondir l'analyse de la robustesse du cycle du combustible aux aléas

Analyse des effets des scénarios de mix énergétique PPE (dossier D14)

- **ASN demande une analyse des effets sur le cycle des scénarios énergétiques retenus dans la PPE**
Réponse des exploitants en décembre 2020 - [Avis IRSN mars 2022](#)
- ✓ **Fonctionnement des installations 2018 - 2020** non cohérent avec le dossier « impact cycle 2016 »:
 - **Production de MELOX très inférieure à l'attendu (depuis 2018)**
⚠ Aléas correspondant à une baisse de capacité sur une longue période
 - **Baisse de production et changement d'équipements pour les usines Orano du site de La Hague (évaporateurs PF)**
⚠ Aléas correspondant à des arrêts prévisionnels d'installations sur une période longue (6 mois)

Analyse des effets des scénarios de mix énergétique PPE (dossier D14) - Avis IRSN

⚠ Saturation des piscines d'entreposage des combustibles de La Hague possible avant 2030

➤ **EDF a annoncé que la nouvelle piscine ne sera pas mise en service avant 2034**

✓ Parades proposées par les exploitants

⚠ Les difficultés de MELOX (sous consommation Pu et augmentation des rebuts MOX) entraînent un accroissement des quantités de matières plutonifères entreposées sur le site de La Hague (en conteneurs et en assemblages)

✓ Traitement des rebuts dans une unité du site de La Hague

○ Pour l'IRSN, les capacités de traitement des rebuts MOX sont limitées. **Pour réduire les besoins d'entreposages, l'IRSN recommande de rechercher des voies d'amélioration de ce traitement.**

Analyse des effets des scénarios de mix énergétique PPE (dossier D14) - Avis IRSN

✓ Sur la base des hypothèses retenues, les analyses réalisées par les exploitants en 2020 n'appellent globalement pas de remarque

⚠ **Le fonctionnement du cycle du combustible récent (2021) met déjà en cause les conclusions de ces analyses (fonctionnement de l'usine MELOX ...)**

Ceci est d'autant plus sensible que les marges disponibles dans les entreposages sont limitées

- Pour l'IRSN, la situation actuelle, nécessitant à des actions à court terme, n'est plus cohérente avec les objectifs d'anticipation de la démarche cycle.
- **L'IRSN recommande** qu'EDF, en lien avec les exploitants du cycle du combustible, mette en place **un dispositif de suivi régulier du fonctionnement du cycle du combustible**, permettant d'anticiper la mise en œuvre éventuelle de parades, tenant compte des enjeux de sûreté et de radioprotection, en cas d'aléas sur une installation ou sur un projet en cours de réalisation.

Analyse des effets des scénarios de mix énergétique PPE (dossier D14) - Avis IRSN

⚠ La production de l'usine MELOX ne s'étant pas améliorée, une saturation des entreposages des matières plutonifères en conteneurs est attendue à très court terme

- ✓ Demandes d'extension d'entreposage formulées par Orano avec une première mise en service en 2022
- ✓ Plan d'actions pour améliorer la production MELOX

○ IRSN souligne les enjeux en termes de radioprotection associés à l'usine MELOX (réexamen périodique de sûreté) et l'ampleur du plan d'actions

⚠ Le projet de piscine EDF ne permet plus de prévenir à court/moyen termes les risques de saturation des entreposages d'assemblages combustibles

- ✓ Densification des piscines de La Hague
- ✓ Recharge réacteur avec 16 MOX au lieu de 12
- ✓ Entreposage à sec

○ IRSN considère que la densification des piscines actuelles doit être considérée comme une solution temporaire.

Analyse des effets des scénarios de mix énergétique PPE (dossier D14) - Avis IRSN

■ Au delà du fonctionnement de l'usine MELOX, le fonctionnement des usines de La Hague va être perturbé du fait d'opérations de remplacement d'équipements (évaporateurs PF)

⚠ **Un prolongement de ces arrêts mettrait en cause les conclusions des analyses des exploitants (accélération de la saturation des piscines d'entreposage des combustibles)**

- **l'IRSN recommande** qu'EDF, en lien avec les exploitants du cycle du combustible, présente au plus tôt l'ensemble des **projets en cours pour prévenir ces saturations et leurs jalons de réalisation**, tenant compte de leurs enjeux de sûreté et de radioprotection, et assure le suivi de ces jalons.

Analyse des effets des scénarios de mix énergétique PPE (dossier D14) - Avis IRSN

- Un délai d'une dizaine d'année entre deux dossiers « impact cycle » n'apparaît pas adaptée.
- Plus globalement, le cycle du combustible est abordé au travers de plusieurs exercices : PPE, PNGMDR et dossier « impact cycle ».
- Les scénarios à considérer devraient intégrer l'ensemble des éléments associés à la PPE et au PNGMDR, la démarche cohérence du cycle devant donner un éclairage sur les enjeux de sûreté / radioprotection / gestions des déchets tenant compte d'aléas possibles.
- **L'IRSN recommande qu'EDF, en lien avec les exploitants du cycle du combustible, mette à jour l'analyse prospective à long terme des effets de la PPE sur la cohérence du cycle réalisée en 2020, en prenant en compte des données actualisées.**