

**PNGMDR – fiche d'analyse des controverses techniques:****1 - Intérêts du traitement-recyclage pour la gestion des matières et déchets radioactifs.**

1- a) Quels sont les arguments techniques en faveur, ou en défaveur, du mono-recyclage actuellement pratiqué en France du point de vue de la gestion des matières et déchets radioactifs ?

**Cadre 1**, rempli et retourné à la CPDP par mail pour le **lundi 22 octobre**.

***Position argumentée sur la question n°1-a exprimée par EDF***

Le mono-recyclage actuellement pratiqué en France consiste à séparer via le traitement des combustibles usés d'EDF à l'usine de La Hague les 96% de matières valorisables (95% d'Uranium de ReTraitement (URT) et 1% de plutonium) des 4% de déchets<sup>11</sup>. D'un côté, les matières valorisables peuvent ainsi être recyclées et, de l'autre, les déchets sont prêts à être définitivement stockés.

Les arguments techniques en faveur du mono-recyclage vis-à-vis de la gestion des matières et déchets radioactifs par rapport à un cycle ouvert sont les suivants :

- Une économie annuelle de ressources naturelles en uranium actuellement de 10% (avec le seul recyclage du plutonium) et qui atteindra 20 à 25% avec la reprise du recyclage de l'uranium de retraitement.
- Une réduction du flux annuel de combustibles usés à entreposer actuellement d'un facteur 10, correspondant à plus de 1 000 tonnes/an. A date, la mise en œuvre progressive du recyclage a permis un gain de 23 000 t sur les quantités de combustibles usés à entreposer.
- Une réduction du volume des déchets d'un facteur 5, par :
  - la séparation des matières valorisables des déchets
  - la séparation des déchets de haute activité (HA - produits de fissions et actinides mineurs) des déchets de moyenne activité (MA - gaines et embouts des assemblages)
  - la réduction du volume des déchets de moyenne activité via un compactage
- Le conditionnement en matrice de verre (vitrification) de manière sûre et stable des déchets de haute activité. Les conditionnements des déchets HA et MA VL facilitent également leur manutention et leur entreposage jusqu'à leur stockage définitif.
- Le mono-recyclage constitue par ailleurs une première étape technologique vers le multi-recyclage en RNR qui permet des gains complémentaires significatifs en termes de gestion des matières et déchets.

Du point de vue du producteur d'électricité, le principal argument technique en défaveur du mono-recyclage (par rapport à un cycle ouvert) est la nécessité d'adapter la logistique aux caractéristiques radiologiques, thermiques et neutroniques du combustible MOX notamment sur site et via des emballages de transport et des procédures de manutention dédiés.

---

<sup>1</sup> Ils sont constitués de produits de fission et d'actinides mineurs (américium, curium...)

**Cadre 2**, rempli et retourné à la CPDP par mail pour le **jeudi 15 novembre** par les personnes ou organismes ayant des contre-arguments à présenter par référence au cadre 1.

**Contre-Argumentation, présentée par l'IRSN :**

La fiche rédigée par EDF, comme plusieurs autres fiches transmises en réponse aux questions Q1-a et Q1-b, avance des éléments quantifiés afin de justifier de l'intérêt du traitement-recyclage ou des nuisances et difficultés auxquelles il conduit. En l'occurrence, dans sa fiche, EDF défend qu'en comparaison du cycle ouvert, le mono-recyclage permet une économie annuelle de ressources naturelles en uranium actuellement de 10% (avec le seul recyclage du plutonium) et qui atteindra 20 à 25% avec la reprise du recyclage de l'uranium de retraitement ainsi qu'une réduction du volume des déchets d'un facteur 5.

De manière générale, les nombreux chiffres utilisés dans les fiches relatives aux intérêts du traitement-recyclage portent sur la nocivité des différents types de matières et de déchets, sur les quantités de matières recyclées ou potentiellement recyclables, les quantités de matière économisée ou la réduction du volume de déchets... Ils sont utilisés en support de l'argumentaire sans que les hypothèses et la manière dont ces chiffres sont établis ne soient précisées. Ils sont de ce fait difficilement utilisables, notamment par le public, et leurs implications difficiles à apprécier.

En lien avec ces difficultés, l'IRSN estime qu'il convient de valoriser les démarches visant à établir des documents de synthèse partagés par les différents acteurs. De ce point de vue, pour le cycle du combustible actuel, le rapport du HCTISN intitulé « Présentation du "cycle du combustible" français en 2018 » [1], dont sont issus une partie des chiffres cités, constitue une référence utile. De la même façon, les travaux engagés dans le cadre du PNGMDR sur la comparaison des impacts environnementaux du cycle actuel et d'un éventuel cycle sans retraitement devraient déboucher sur des éléments objectivés permettant d'éclairer les débats sur le retraitement-recyclage.

En conclusion, l'IRSN considère que les arguments avancés pour comparer l'intérêt et les conséquences respectives des différentes options de gestion des combustibles usés devraient :

- 1) expliquer le choix des éléments utilisés en tant que critères de comparaison, au regard par exemple de l'emprise et de la sûreté du stockage définitif ou bien de la sûreté des installations et moyens de transport du cycle du combustible ;
- 2) préciser les hypothèses et scénarios (substances prises en compte, performance des traitements réalisés...) sur lesquels reposent l'évaluation des critères retenus.

En illustration du point 1) précédent, l'IRSN note que le volume de déchets est souvent retenu comme critère pour évaluer les scénarios envisagés. D'autres critères peuvent néanmoins être aussi pertinents lorsqu'il s'agit d'apprécier l'impact des scénarios sur les solutions de gestion des déchets. Par exemple, pour les déchets MA et HA, la puissance thermique ou l'emprise du stockage en couche géologique profonde peuvent être des critères de comparaison à considérer, même s'ils peuvent s'avérer plus complexes à évaluer car dépendant pour partie des options de conception retenues.

En complément, il est important de reconnaître que les options de gestion peuvent avoir des conséquences multiples sur les installations du cycle du combustible, induire des modifications en matière de radioprotection, de rejets dans l'environnement, de nature et quantités de déchets et matières produits mais également de consommation de matières premières, de coûts... Ces diverses conséquences peuvent être utiles à prendre en considération. C'est le sens de ce qu'indiquait l'IRSN dans l'avis relatif à l'évaluation environnementale du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs qu'il a remis au président de l'Autorité environnementale en juillet 2016 [3], lorsqu'il considérait que « l'évaluation des impacts environnementaux résultant du choix stratégique de retraiter le combustible usé, en comparaison de ceux qui résulterait de l'absence de retraitement, doit être faite en considérant l'ensemble du cycle de vie du combustible,

depuis l'extraction de l'uranium jusqu'au stockage des déchets induits ».

A l'égard du point 2), il est notamment important de préciser si la comparaison proposée considère, ou exclut, les déchets et matières déjà produits (ce qui peut avoir une incidence sensible sur le taux de réduction de volume de déchets calculé) et comment sont pris en compte les flux de matières recyclées (le plutonium en particulier) au terme du fonctionnement du parc de réacteurs. Selon que l'hypothèse retenue est une poursuite ou un arrêt de la production d'électricité d'origine nucléaire, ces flux peuvent être comptabilisés en tant que matière ou en tant que déchets et modifier les inventaires à prendre en compte. A titre d'illustration, en 2012, l'IRSN a expertisé les scénarios de séparation et transmutation étudiés à l'époque par le CEA. Dans son avis [3], l'IRSN notait que, le plutonium et les actinides mineurs présents dans les installations du cycle – incluant les réacteurs – représentaient de l'ordre de 1 400 tonnes qu'il convenait de gérer à terme. Il soulignait qu'il s'agissait là d'un élément majeur pour juger de l'intérêt d'ensemble de la transmutation. D'après les éléments communiqués par le CEA, l'incinération de 95 % de cet inventaire nécessiterait, en effet, environ deux siècles supplémentaires. L'IRSN soulignait, par ailleurs, que dans l'hypothèse d'une mise en stockage géologique, les gains (emprise souterraine du stockage, volume excavé...) apportés par la mise en œuvre de la transmutation des actinides mineurs durant la période 2040-2150 seraient de ce fait fortement réduits, et deviendraient même négligeables en fonction des options de stockage retenues.

*Références :*

- 1) *Rapport HCTISN - Présentation du "cycle du combustible" français en 2018 - 27 juillet 2018 (Mise à jour du 21 septembre 2018) ; [téléchargeable sur le site du HCTISN](#)*
- 2) *Avis IRSN n° 2016-00229 à l'Autorité environnementale du 6 juillet 2016 relatif à l'évaluation environnementale du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ; [téléchargeable sur le site IRSN](#)*
- 3) *Avis IRSN n° 2012-00363 du 3 août 2012 sur les études relatives aux perspectives industrielles de séparation et de transmutation des éléments radioactifs à vie longue, demandées par le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ; [téléchargeable sur le site IRSN](#)*

**Cadre 3**, rempli entre le 15 et le 20 novembre par l'auteur du cadre 1

**Réponses de l'auteur du cadre 1 aux arguments développés dans le cadre 2**