

Cadrage de l'action POL.1 du PNGMDR 2022 - 2026

Premières hypothèses et calendrier des études

GT PNGMDR
14 Septembre 2022



Ordre du jour

1. Action POL.1 du PNGMDR 2022 – 2026

2. PNGMDR 2016 – 2018

Rappels de l'étude menée au titre de l'article 9 de l'arrêté du 23 février 2017

3. PNGMDR 2022 – 2026

Enjeux environnementaux liés aux cycles : Cadrage des travaux d'approfondissement des résultats de l'étude menée au titre de l'article 9 de l'arrêté du 23 février 2017

4. PNGMDR 2022 – 2026

Enjeux sociaux, territoriaux et économiques liés au cycle

01

**Action POL.1 du
PNGMDR 2022 – 2026**

Action POL.1 – Eclairer les choix de la politique énergétique en explicitant les enjeux qu'ils posent pour la gestion des matières et des déchets radioactifs [PNGMDR 2022 – 2026 Version Projet]

- « Cette action vise à répondre aux attentes exprimées durant le débat public de renforcer la lisibilité des conséquences des choix de politique énergétiques sur la gestion des matières et des déchets radioactifs et de permettre, le cas échéant, une évolution de ces choix.
- Dans cette optique, un document spécifique sera élaboré sous le pilotage du ministère chargé de l'énergie, en collaboration avec les parités prenantes d'ici début 2024. Il aura vocation à alimenter la concertation du publique qui aura lieu en amont de l'élaboration de la prochaine PPE prévue en 2024, en :
 - Présentant le rôle des différents plans et programmes établis par le Gouvernement et leurs interactions, y compris avec l'inventaire national,
 - Explicitant les interaction entre la politique énergétique et la politique de gestion des matières et des déchets en s'appuyant sur les scénarios définis par l'action POL.2 ;
 - Exposant les approfondissements aux travaux menés dans le cadre du PNGMDR 2016-2018 sur les différentes options de retraitement du combustible usé. »

Action POL.1 – Eclairer les choix de la politique énergétique en explicitant les enjeux qu’ils posent pour la gestion des matières et des déchets radioactifs [PNGMDR 2022 – 2026 Version Projet]

- « Ces travaux s’appuieront sur une étude menée par le CEA, EDF et Orano en lien avec l’Andra et le ministère chargé de l’énergie, qui aura vocation à **approfondir les résultats de l’étude menée au titre de l’article 9 de l’arrêté du 23 février 2017**, en essayant notamment de répondre aux problématiques posées en conclusion de cette première étude par la comparaison des différents facteurs considérés dans les options de retraitement des combustibles usés.
- Elle devra **traiter de l’ensemble des enjeux liés au « cycle », qu’ils soient environnementaux, territoriaux, sociaux ou économiques.**
- Elle devra également couvrir tous les aspects de gestion, au-delà de la production (entreposages, stockages notamment).
- Elle devra viser à **apporter un éclairage complémentaire sur les éléments issus de l’exercice de « clarification des controverses techniques »** mené par la CPDP dans le cadre du débat public.
- Cette étude sera remise au ministère chargé de l’énergie d’ici fin 2022.
- Les conclusions de ces travaux et les actions prévues par la prochaine PPE le cas échéant sur ce sujet seront présentées lors de la concertation relative à la sixième édition du PNGMDR. »

02

Rappels de l'étude menée au titre de l'article 9 de l'arrêté du 23 février 2017

« Analyse comparée du bilan environnemental d'un cycle électronucléaire « Mono-recyclage Pu » et d'un cycle ouvert »

Article 9 du PNGMDR 2016 - 2018

Déclinaison

Article 9 du PNGMDR 2016 - 2018

- « Areva, en lien avec le CEA, EDF et l'ANDRA, réalise une analyse comparée des **impacts pour l'environnement** d'une stratégie de retraitement des combustibles usés en comparaison de celle qui résulterait de l'absence de retraitement, en considérant l'ensemble du cycle de vie du combustible, depuis l'extraction de l'uranium jusqu'au stockage des déchets induits. »

Choix convenu entre les différents acteurs concernés par cette étude (AREVA, EDF et le CEA) d'apporter une réponse scientifique sous la forme d'une Analyse du Cycle de Vie (ACV)

- Approche qui permet de réaliser une étude comparative aussi complète que possible, prenant en compte toutes les étapes de la vie des installations, en tenant compte d'un référentiel méthodologique reconnu internationalement.

Cycles considérés

- Un cycle partiellement fermé, avec traitement du combustible usé UOX et mono-recyclage du plutonium en combustible MOX mais **sans recyclage de l'URT** comparable à celui pratiqué aujourd'hui en France (« cycle actuel »),
- Un cycle hypothétique ouvert, sans retraitement du combustible usé

Article 9 du PNGMDR 2016 - 2018

Systeme étudié et hypotheses d'étude

Systeme électronucléaire étudié

- Production électrique ~420 TWh/an
- Calcul des flux de matières et déchets en conséquence
- Réacteurs : parc nucléaire actuel (2015) d'EDF à 63,2 Gwe Mines et Usines du cycle et les transports intersites associés
- Stockage : prise en compte du projet CIGEO dans sa configuration actuelle
- L'ensemble des installations est alimentée par le MIX électrique français actuel
 - Impact significatif sur l'impact de certaines installations, GBII en particulier
- Cycle de vie de chaque installation
 - Prises en compte des étapes de construction, fonctionnement, assainissement/démantèlement

Choix de considérer des systemes à l'équilibre

- Calcul des flux en considérant le systeme à l'équilibre : tout le flux annuel d'UNE usés est traité et tout le plutonium issu de ce traitement est recyclé dans un nombre adapté de tranches 900 MWe
- Approche classique en modélisation sur des systemes complexes
- Simplification des hypotheses et des interpretations des résultats

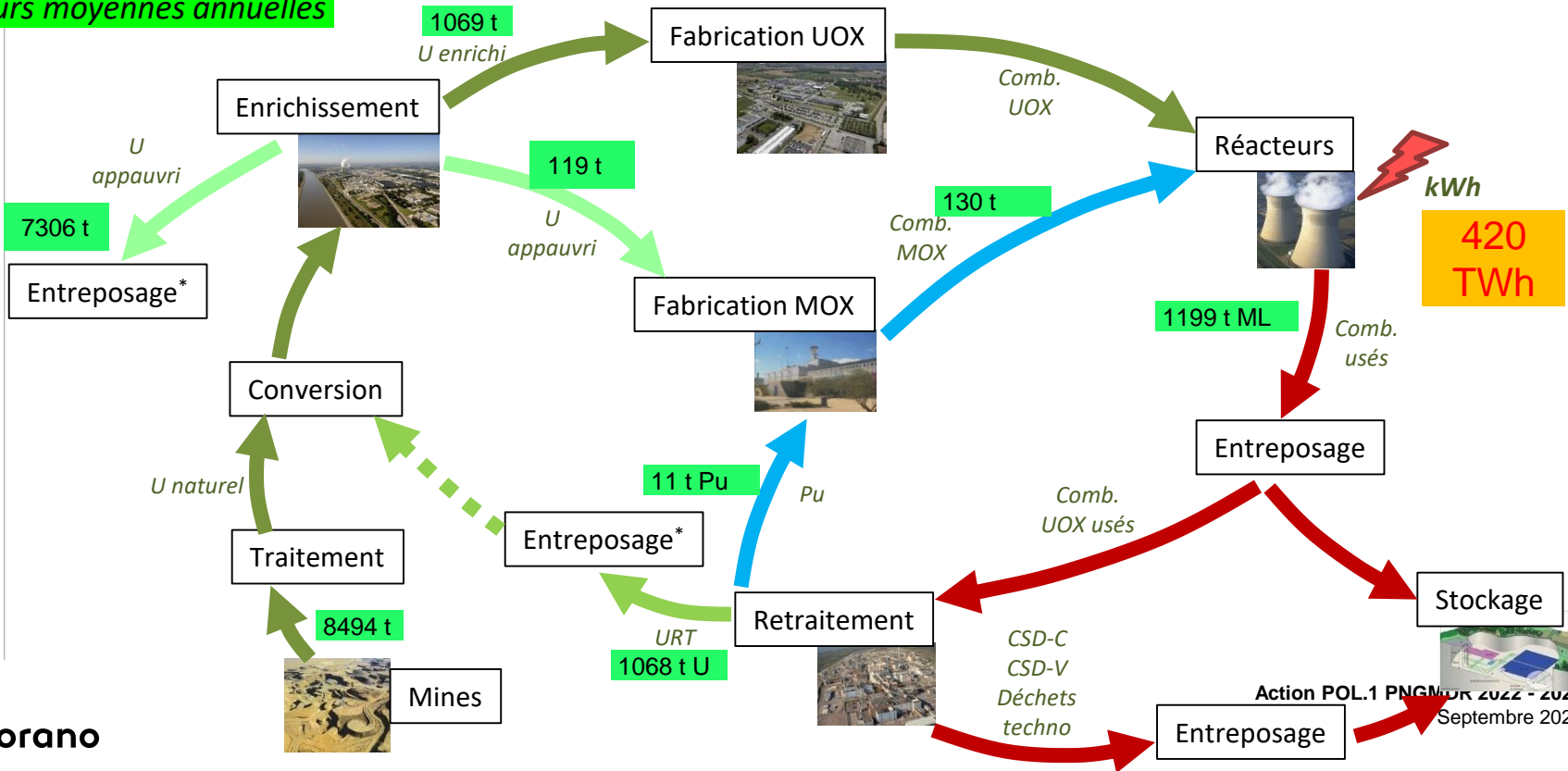
Cas particulier

- Annualisation des impacts liés au début ou à la fin de vie

Cycle avec Mono-recyclage Pu

Recyclage URT et Uapp non considéré

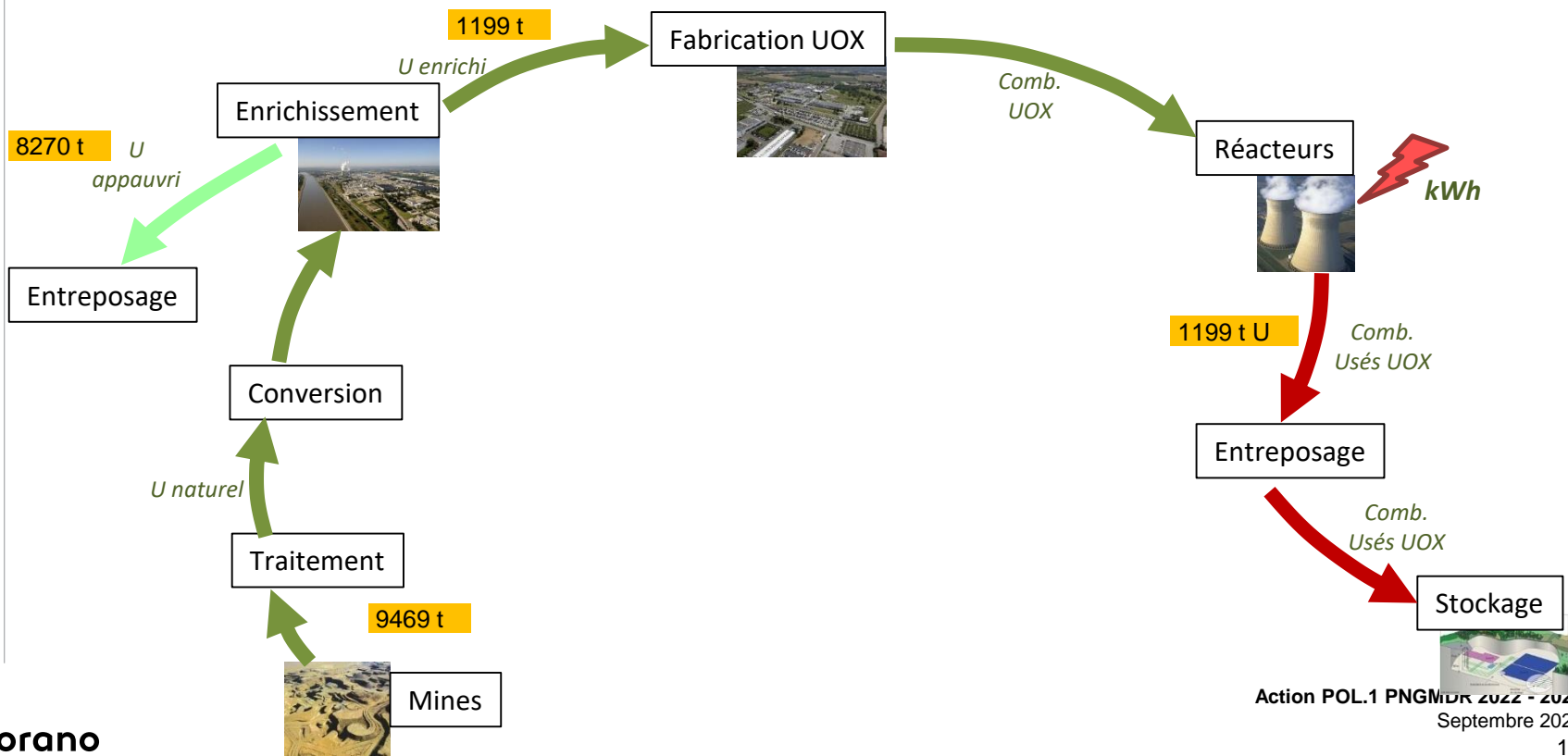
Valeurs moyennes annuelles



CONFIDENTIEL



Cycle ouvert (hypothétique)



CONFIDENTIEL



Compte-rendu de la 63^{ème} réunion du GT du PNGMDR du 21 déc. 2018

Etude de l'article 9 du PNGMDR sur les impacts environnementaux d'un cycle ouvert et d'un cycle fermé

Relevé des discussions

- « Madame Evrard (ASN) note que des compléments pourraient être demandés sur cette étude, Monsieur Senentz indique qu'ils pourraient être apportés lors d'une réunion du groupe de travail qui s'est déjà réuni pendant l'élaboration de l'étude.
- En réponse à la demande de Monsieur Louis (DGEC), concernant la prise en compte des points soulevés lors de la dernière présentation de l'étude, Monsieur Senentz rappelle que les calculs précédents ne tenaient compte de l'impact des mines d'uranium que pendant leur période d'activité, alors que des émissions de radon persistent bien après la fermeture des mines. La correction apportée a conduit à rééquilibrer les résultats pour le critère « ionizing radiation ».
- Il note par ailleurs que l'uranium appauvri et l'URT ont bien été intégrés dans les déchets FA—VL
- Monsieur Senentz indique en réponse à la question de Madame Arditi que l'étude présentée fera l'objet d'un rapport, qui pourra être transmis aux membres du GT PNGMDR. »

Prolongements possibles de l'étude évoqués

- L'introduction du recyclage de l'URT ;
- Le calcul des emprises de stockage pour compléter celui des volumes de déchets ;
- La prise en compte de nouvelles données dans les inventaires utilisés pour les calculs.

03

Enjeux environnementaux liés aux cycles
Cadrage des travaux d'approfondissement des
résultats de l'étude menée au titre de l'article 9 de
l'arrêté du 23 février 2017

Hypothèses d'études proposées

évolution par rapport aux études Art. 9

Méthodologie

- Comparaison des bilans environnementaux de différents scénarios réalisée sous la forme d'une Analyse de cycle de vie (ACV) en considérant des systèmes à l'équilibre
- Analyse complétée par une comparaison d'indicateurs liés au stockage des déchets à réaliser en lien avec l'ANDRA et dont les modalités restent à définir

Scénarios/cycles considérés

- Sur la base des grands principes des scénarios de politique énergétique dimensionnants du PNGMDR :
 - Cycle dit ouvert, sans retraitement des combustibles usés
 - Cycle avec traitement du combustible UOX usé et mono-recyclage du Pu et de l'URT suivant 2 scénarios (schéma industriel actuellement en cours de déploiement et scénario alternatif à proposer par la filière)
 - Cycle avec multi-recyclage en REP

Système électronucléaire étudié

- Puissance installée :
 - Parc nucléaire futur composé d'EPR2 avec une capacité installée 40 GWe (scénario N2 du BP 2050 de RTE). Ce choix de puissance de parc est cohérent avec les hypothèses du scénario prospectif SR1 de l'IN2023
 - Pas de SMR
- MIX électrique français décarboné
- Usines considérées : projection des mines et usines du cycle à cet horizon de temps à réaliser

Action POL.1 PNGMDR 2022 - 2026
Septembre 2022

13

Calendrier d'études proposé en premier lieu sur le volet « environnement »

Démarche visant à compléter progressivement l'étude Art.9 pour couvrir à terme le périmètre complet des travaux à réaliser pour évaluer les enjeux environnementaux liés au « cycle » de l'action POL.1

● Fin 2022 – Compléments préliminaires de l'étude Art.9 parc 2015

- Première réflexion théorique de modélisation et impact de premiers niveaux de la filière URT suivant le schéma industriel actuellement en cours de déploiement : modifications du cycle, établissement des bilans matière, identification précises des étapes industrielles requises...
- Présentation orale de l'ACV parc 2015 « mono-recyclage » avec gestion de l'URT suivant le schéma industriel actuellement en cours de déploiement, sans étude de sensibilité ni incertitudes, mais incluant des premiers éléments de comparaison par rapport au scénario mono-recyclage Pu parc 2015 (sous réserve de la disponibilité des données d'inventaires à fin septembre)

● 2023 – Comparaison ACV « cycle ouvert » et « cycle mono-recyclage »

- Fin T1 : Finalisation de la comparaison ACV parc 2015 avec gestion de l'URT suivant le schéma industriel actuellement en cours de déploiement et comparaisons fines par rapport au scénario mono-recyclage Pu parc 2015 (présentation orale).
- Fin T4 : Finalisation de la comparaison ACV parc futur avec gestion de l'URT suivant le schéma industriel actuellement en cours de déploiement (rapport écrit)

● 2024 - Comparaison ACV parc futur « cycle multi-recyclage »

- Finalisation de la comparaison ACV (sous réserve de la disponibilité des données d'inventaires)

Action POL.1 PNGMDR 2022 - 2026
Septembre 2022

14

04

Enjeux territoriaux, sociaux ou économiques liés aux cycles

Calendrier d'études proposé

