

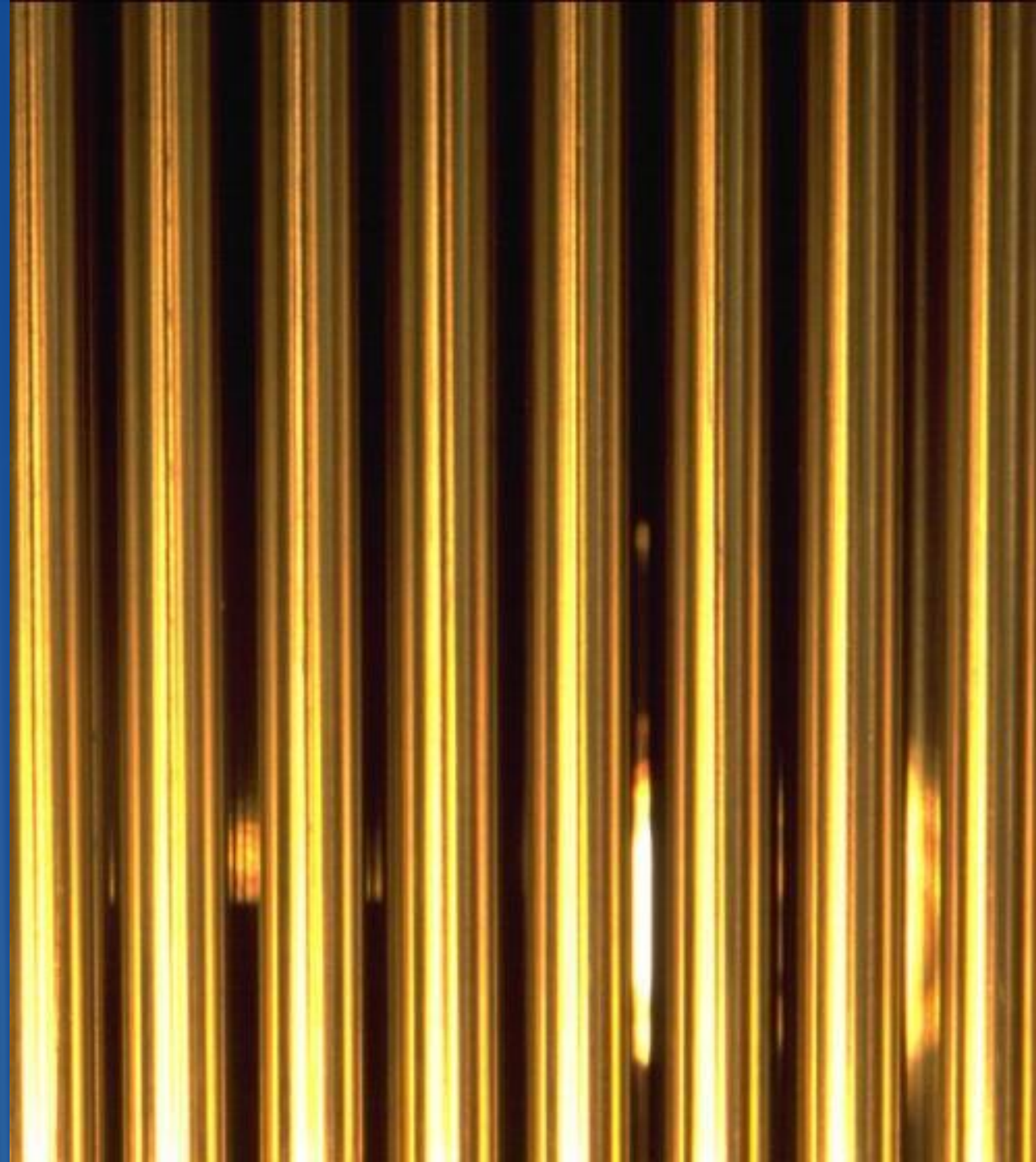


Recyclage de l'Uranium de Retraitement (URT)

Emmanuelle Verger

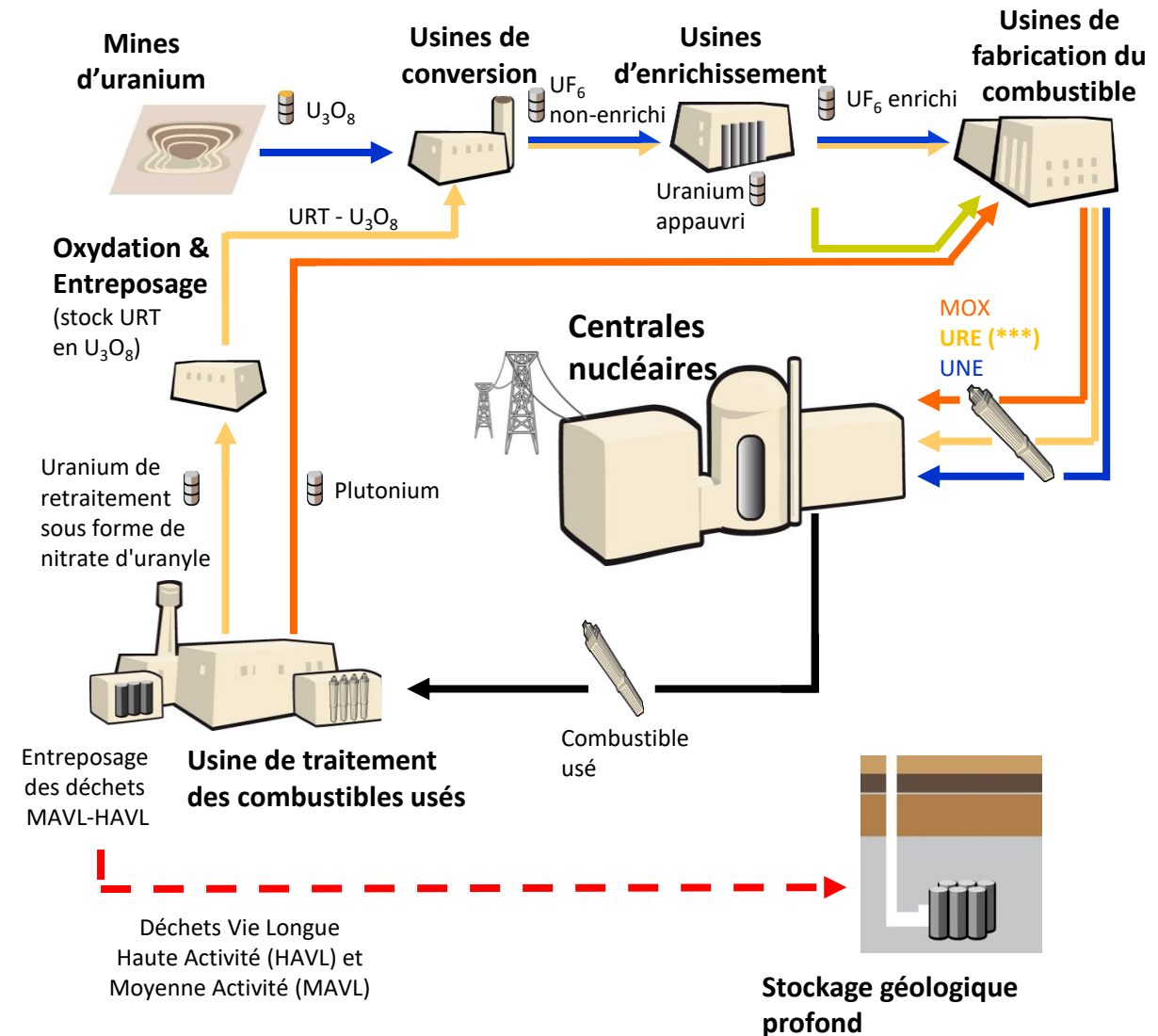
**Directrice de la Division Combustible
Nucléaire**

22/01/2020



1. L'URT, UNE MATIERE VALORISABLE

- L'URT(*) a des **caractéristiques comparables à celles de l'uranium naturel** et **peut être recyclé** dans les centrales nucléaires d'EDF: L'URT a ainsi été réutilisé à Cruas entre 1994 et 2013 dans le respect des exigences de sûreté.
- En 2018, EDF a décidé de relancer la filière URT ce qui permet:
 - d'**économiser les ressources en uranium naturel** (de 10% avec le plutonium seul à environ 20/25% avec le Pu (**)) et l'URT), **diminuer sa dépendance** vis-à-vis des **mines d'uranium** & de la **volatilité des prix** ;
 - de **diversifier les approvisionnements d'EDF** et de **renforcer sa sécurité d'approvisionnement** ;
 - Et de **valoriser et pérenniser l'ensemble du système de traitement** en augmentant le taux de recyclage des matières (de 1% de la masse de combustible recyclé avec le Pu seul à 96% avec le Pu et l'URT) et en maîtrisant l'impact environnemental.



(*) URT : Uranium de Retraitement
(**) Pu : Plutonium
(***) URE : Uranium de Retraitement Enrichi

22/01/2020

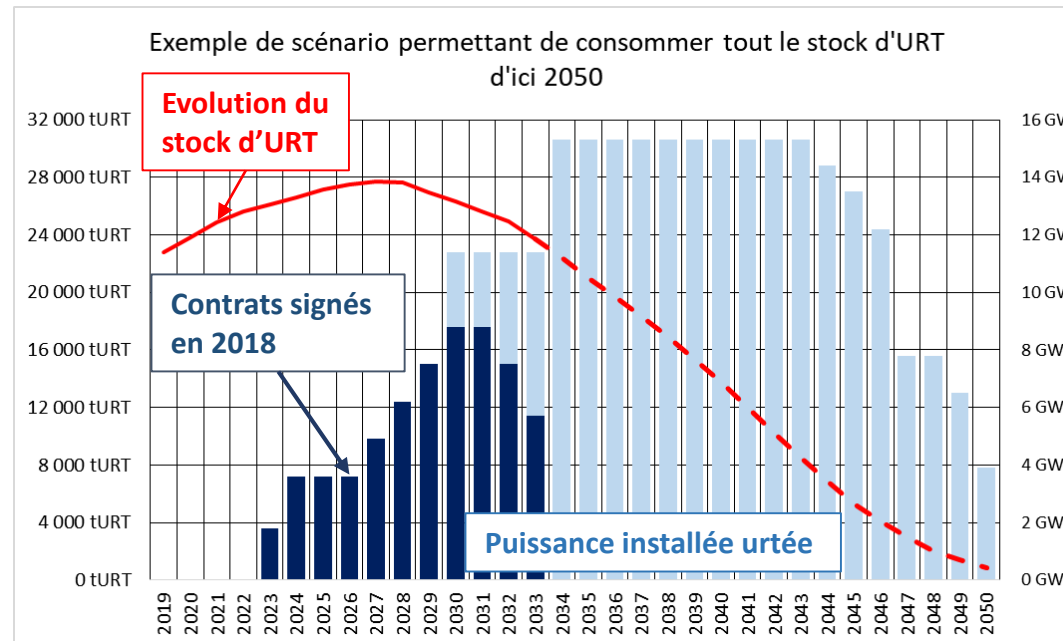
2

2. UNE MONTEE EN PUISSANCE PROGRESSIVE QUI PERMET DE RESORBER LES STOCKS

- La stratégie d'EDF est de **réduire significativement le stock d'URT**.

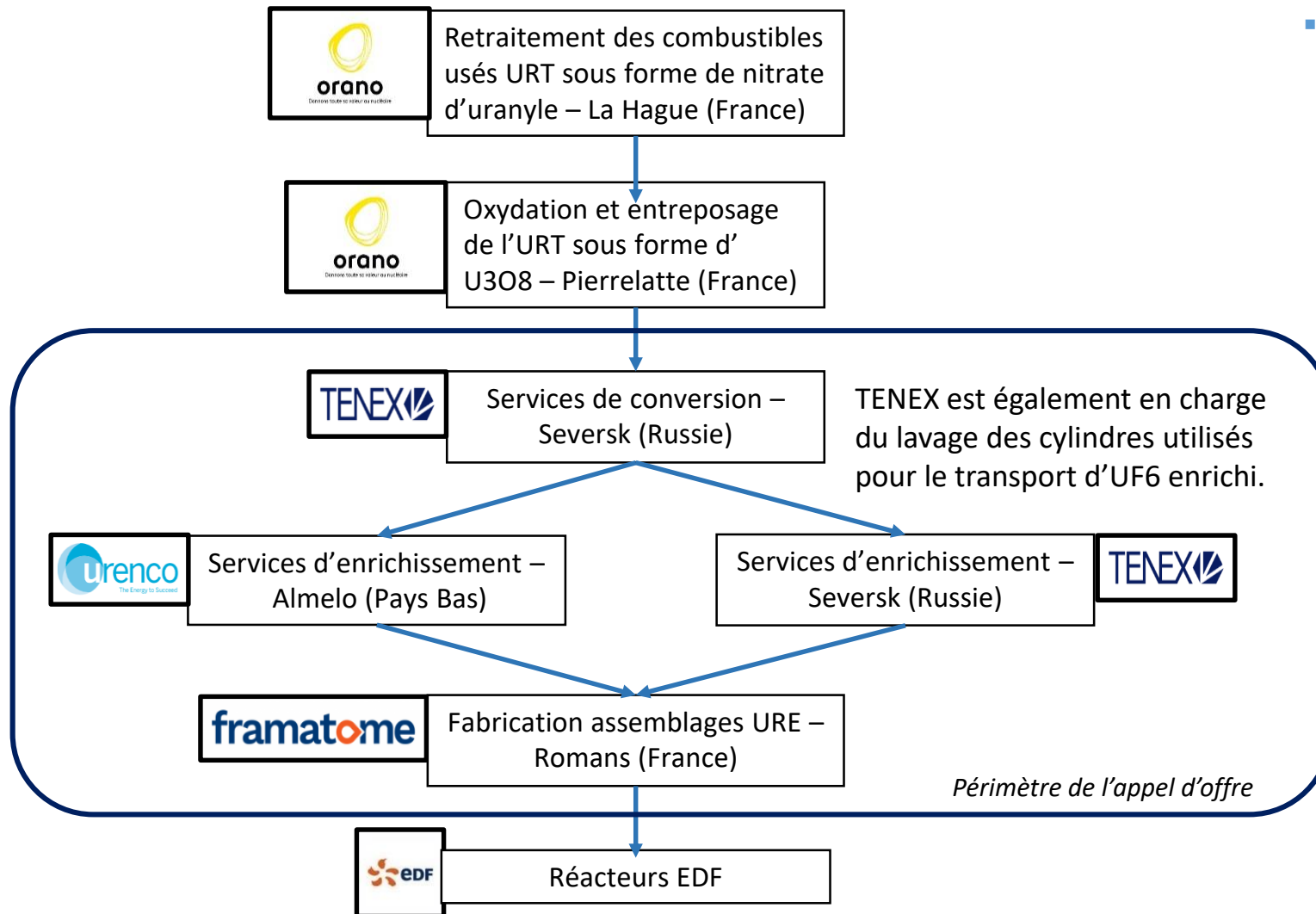
Cet objectif intègre le chargement d'assemblages d'URE(*) dans le palier 1300MWe.

- La mise en place de cette stratégie est **progressive** et soumise à l'obtention des autorisations de sûreté et à la réalisation des modifications techniques nécessaires :
 - Les **4 tranches de Cruas** pourront être chargées en URT en **2023**, cette reprise étant conditionnée par les délais de mise en œuvre dans chacune des usines de la nouvelle filière URT ;
 - 3 (+ 1 optionnelle) tranches du palier 1300 MWe** seront progressivement chargées à partir de **2027**. Ce nombre de tranches est contractualisé jusqu'en 2033, date de fin des contrats signés en 2018 ;
 - En parallèle et en fonction des résultats de la montée en puissance de la filière, le **nombre de réacteurs** chargé en assemblage URE **pourra être augmenté** pour répondre à l'objectif d'EDF de **résorption des stocks**.



(*) URE : Uranium de Retraitement Enrichi

3. LA NOUVELLE FILIERE URT



- Les fournisseurs (pour les services de conversion, d'enrichissement, la fabrication des assemblages URE(*) et le lavage des cylindres) ont été sélectionnés via un **appel d'offre**, lancé en 2017. Les contrats correspondants ont été signés en 2018.

TENEX est également en charge du lavage des cylindres utilisés pour le transport d'UF6 enrichi.

Périmètre de l'appel d'offre

(*) URE : Uranium de Retraitement Enrichi

4. UNE NOUVELLE FILIERE URT PRESENTANT UNE MEILLEURE MAITRISE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

- Des dispositions contractuelles **contraignantes** ont été prévues dans l'ensemble des contrats afin de maîtriser l'impact environnemental de la filière URT.
- En particulier, pour les usines de Rosatom/TENEX/TVEL, qui ne sont pas sur le territoire de l'Union Européenne :
 - Obligation de recycler 99,5% de l'uranium contenu dans les effluents ;
 - Mise en place d'une usine de vitrification des effluents avant les premiers envois de matière URT en Russie ;
 - Engagement ultime de défluorer l'uranium appauvri si non réutilisation ;
 - Droit d'audit des installations de Seversk sur place par les équipes EDF pendant la période de livraison ;
 - Obligations contractuelles de respecter la réglementation internationale et d'être certifié ISO 14001 (ou équivalent).

▪ **En cas de non respect de ces dispositions contractuelles, EDF est en droit de terminer le contrat, sur non-respect des exigences qualité, environnementales et/ou sociétales, et d'être indemnisé.**

ANNEXE

DIFFERENCES ENTRE L'URANIUM NATUREL ET L'URT

Uranium Naturel

- Contient
 - de l'uranium 235 (^{235}U) à 0,711%
 - majoritairement de l'uranium 238 (aussi noté ^{238}U)
- des traces d'uranium 234 (^{234}U)

Uranium de ReTraitement

- Contient
 - de l' ^{235}U autour de 0,8%
 - majoritairement de l' ^{238}U
 - de l' ^{232}U avec une concentration inférieure à 30 ppb après enrichissement (descendants très radioactifs, émetteurs gamma intenses) -> contraintes en terme de radioprotection
 - de l' ^{234}U et ^{236}U à plusieurs centaines de ppb (neutrophages, réduisent le rendement de la réaction) -> enrichissement plus élevé en ^{235}U

Uranium Naturel

- **Extraction de l'uranium naturel**
- **Conversion**
- **Enrichissement**
- **Fabrication assemblages**
- **Réacteurs EDF**
- **Gestion, lavage des cylindres**

Uranium de ReTraitement

- **Disponible sur le site Orano Cycle de Pierrelatte.**
- **Conversion** dans une installation traitant de l'uranium naturel (opérations similaires) mais avec une protection accrue des travailleurs et une gestion des déchets spécifique.
- **Enrichissement** dans une installation traitant de l'uranium naturel, mais lignes dédiées (protections biologiques).
- **Fabrication assemblages** dans une installation traitant de l'uranium naturel, mais lignes dédiées (protections biologiques).
- **Réacteurs EDF:** Les assemblages URE ont un comportement en réacteur proche de celui des assemblages UNE.
- **Gestion, lavage des cylindres** dans une installation possédant des protections biologiques suffisantes.