

Phenix、Superphenixから得た経験

概要 / 目的:

フランスでは、約80%の電力は大型の原子力発電所でまかなわれており、燃料を再処理することで約10トン/年のプルトニウムを得ることに成功しています。したがって、ナトリウム冷却型高速炉(SFR)はフランスにとって非常に有用であり、Rapsodie、Phenix、Superphenixで開発を進めてきました。開発から得られた知見は、材料、燃料、中性子、熱流動、機器、ナトリウム-水反応、ナトリウム漏えい、安全性、その他SFRに共通する技術的観点から分析が行われ、2冊の書籍(“Phenix: the feedback experience” / EDP sciences 2012, and “Superphenix: Technical and Scientific achievements” / Springer 2016)としてまとめられています。本ウェビナーでは、このような分析から得た結果や将来のSFRに対する提案を行います。

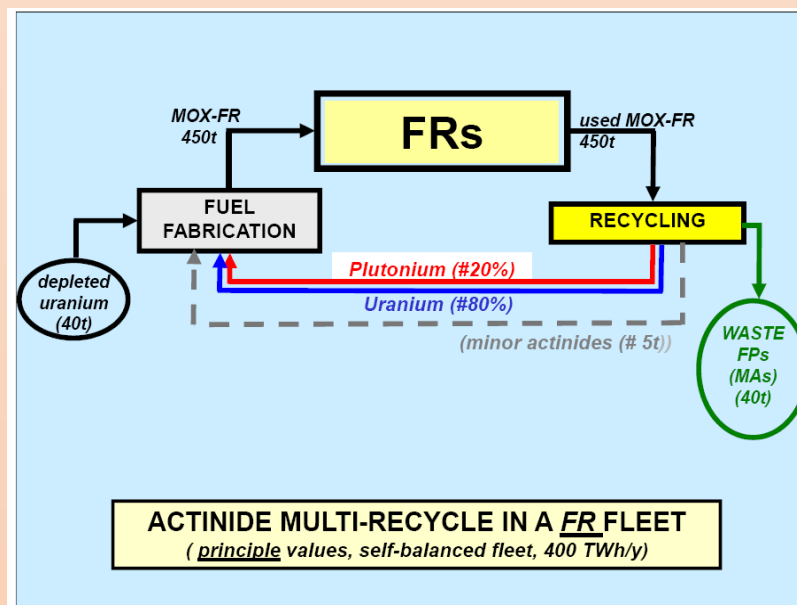
講演者紹介:

Joël Guidez 氏は、1973年にパリ中央大学を卒業した後、ナトリウム冷却高速炉の分野でキャリアをスタートさせました。彼は、カダラッシュで8年間、スーパーフェニックスのナトリウム成分の設計、寸法決定、テストに従事しました。彼はまた、1974年のフェニックスナトリウム冷却高速炉起動時から、初期結果をフォローしました。その後、フェニックスに入社し、5年間、発電所の測定とテストを担当しました。1987年、カダラッシュに戻り、熱水力研究所を率い、フェニックス、スーパーフェニックス、ヨーロッパ高速炉(EFR)プロジェクトのために多くの試験が行われました。彼は、サクレーにあるOSIRIS研究炉とオランダにある欧州委員会の原子炉、HFRを成功裏に管理した後、2002年にフェニックスに戻り、彼は最終的な運転段階で2008年まで原子炉を管理しました。2011年以降、彼はCEAの国際的な専門家とみなされ、2冊の本を書いています。「フェニックスのフィードバック経験」(EDPサイエンス社)と「Superphenix. Superphenix. 技術的・科学的成果」(シュプリンガー社)。



1. 高速増殖炉の目的:

- ウランの可用性
- プルトニウム管理
- REP廃棄物の管理
- 核変換の可能性
- 最適化された燃料サイクル



2. 世界のナトリウム高速増殖炉の経験

- 最初に発電した原子炉は、1951年のナトリウム (NaK) 炉だった。
- 世界中で20のSFRが建設され動いている。
- アメリカ/ロシア/フランス/日本/インド/中国/イギリス/ドイツ
- 最新の炉は、2016年にグリッド接続されたBN 800(ロシア/ 800 MWe)である。
- PFBR (インド /500 Mwe)は2018年に動く予定である。



3. フェニックスのフィードバック体験:

- 1968年にCEA/EDF/GAAAの統合チームによって建設され、1973年には臨界状態となり、1974年から2009年までEDFとの共同運転(CEA80%、EDF20%)が行われた。
- 35年の寿命中に、発電機(250MWe)としての役割と実験研究炉としての役割を果たした。このようにして、高速増殖炉システムの設計と運転の実証、増殖能力、核変換の可能性、関連するすべての技術分野の開発、使用された技術の検証など、高速増殖炉システムのための多くの経験が蓄積された。



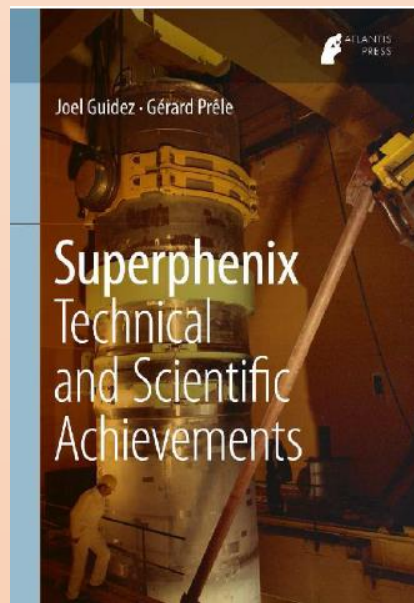
4. スーパーフェニックス: 技術的・科学的成果

- 原子炉の建設中に、膨大な産業経験が得られた。
- 原子炉は、1977年から1984年のナトリウム充填開始までの7年間で建設された。
- 1986年12月に定格出力に達した。
- 複雑な政治生活を送りながらも、10年後に原子炉が停止するまで、あらゆる技術分野で大きな経験を積むことができた。



5. テーマ別分析

- この経験をまとめようと、2冊の本が書かれている。
- これらの本は、時系列的な経験を中心に構成されているのではなく、テーマ別に分析されている。
- 主な研究テーマは、中性子,材料,コンポーネント,熱水力,燃料,取り扱い,メンテナンスである。



6. 蓄積された経験のいくつかの例

- フェニックス炉での再処理経験(世界に類を見ない産業経験)
- スーパーフェニックス炉建設(印象的な産業工事)
- スーパーフェニックス炉心の中性子(これまで運転された中で最も強力なスーパーフェニックス炉心／今日でもすべての中性子研究にとって非常に興味深いケース)

