



### 3. 各国の高速炉サイクル技術と開発実績・今後の開発計画 フランス(1/2)



◆ フランスでは比較的早期からプール型を指向し、プール型技術の完成が図られている。

- 実験炉Rapsodie、原型炉Phenix、実証炉Super Phenix（全てMOX燃料）の豊富な開発経験



実験炉Rapsodie  
(4万kWt、ループ型)1967～1983年  
→現在、廃止措置中



原型炉Phenix  
(25万kWe、プール型)1973～2009年  
→ 2009年 運転停止



実証炉Super Phenix  
(124万kWe、プール型)1985～1998年  
→現在、廃止措置中

- カダラツシュのCFCaで高速炉用MOX燃料を製造
- AT1, APM, UP2-400再処理プラントで高速炉MOX使用済燃料の一部を処理
- 1991年「放射性廃棄物管理研究法」制定。  
これを受けATALANTE施設(マルクール)にてバックエンド研究を開始
- 2006年1月 シラク大統領(当時)が「第四世代原子炉のプロトタイプ炉を2020年に運転開始」と発表。2008年に炉型をSFR(ナトリウム冷却高速炉)に選定、GFR(ガス冷却高速炉)は長期的オプションとしての開発を決定
- 2006年「放射性廃棄物等管理計画法」が制定（高速炉等による長半減期放射性元素の分離・変換の産業化の見通しを2012年までに評価し、2020年にプロトタイプ炉で実証）
- 2009年 原型炉Phenixの運転終了



### 3. 各国の高速炉サイクル技術と開発実績・今後の開発計画 フランス(2/2)



- 2009年「大型起債計画\*」の詳細を発表

\* ASTRIDと関連する燃料サイクル計画へ2010～17年に約6.5億ユーロを投資 ⇒2019年まで延長  
( ASTRID: Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration )

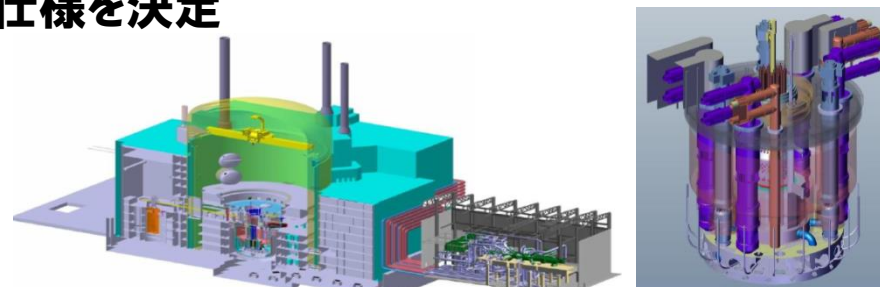
- 2012年12月 CEAは、2006年放射性廃棄物等管理計画法に基づき、長寿命放射性核種の分離・変換の産業化の見通しや技術開発の現状を整理した「放射性物質の持続的管理に関する報告書」を政府に提出。その中で、SFRは、今世紀前半に配備するための最良の解決策と評価。

- 2012年 プロトタイプ炉(ASTRID:実証炉)の技術仕様を決定

#### ● ASTRIDプロジェクトの今後のスケジュール

- 2013年～2015年:概念設計 Phase 2を実施
- 2016年～2019年:基本設計
- 2019年頃:ASTRID建設に向けた判断
- 2020年頃:AFC (ASTRID用のMOX燃料製造施設:10t/y)の運転開始予定
- 2025年頃:ASTRID運転開始予定
- 2030年頃:ATC(ASTRID用の工学規模の再処理施設)の運転開始予定

※ 2040年頃から、実用炉として第四世代原子炉(MOX燃料)を順次導入予定



建設予定地:マルクール(原型炉フェニックスに隣接して建設)

- 電気出力:60万kWe(150万kWt)
- 炉型:プール型、炉心燃料:MOX燃料
- 1次系:主循環ポンプ3基、IHX4基、2次系:4ループ
- エネルギー変換系: 閉サイクルガスタービン、(オプション)蒸気発生器
- 崩壊熱除去系: 強制循環DRACS×2  
自然循環DRACS×3、RVACS×1
- 受動的炉停止系