

在日フランス大使館

長期計画策定会議第三分科会
(第3回)

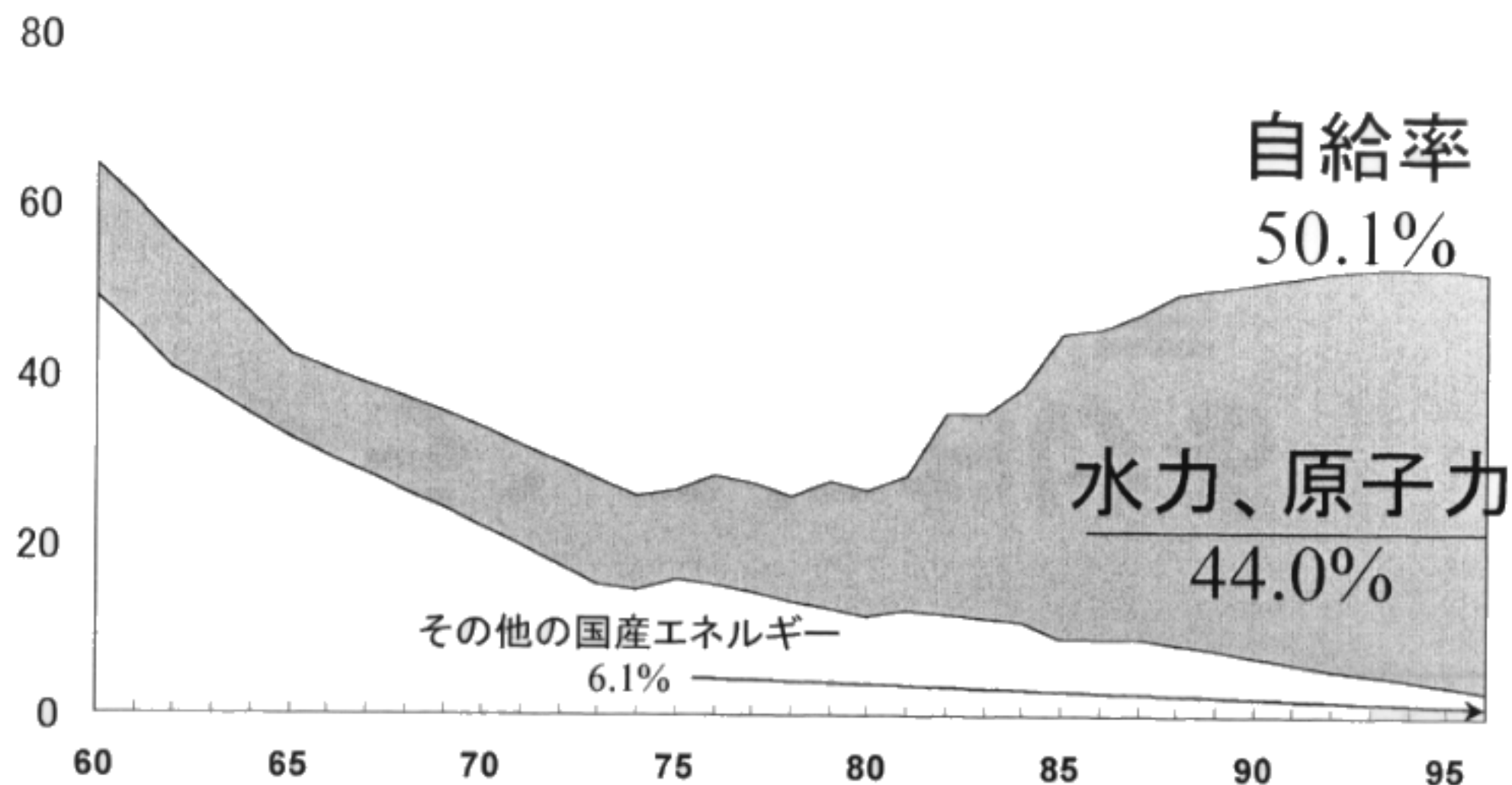
長期計画策定会議
第三分科会(第3回)
資料第5号

フランスにおける 高速炉開発計画

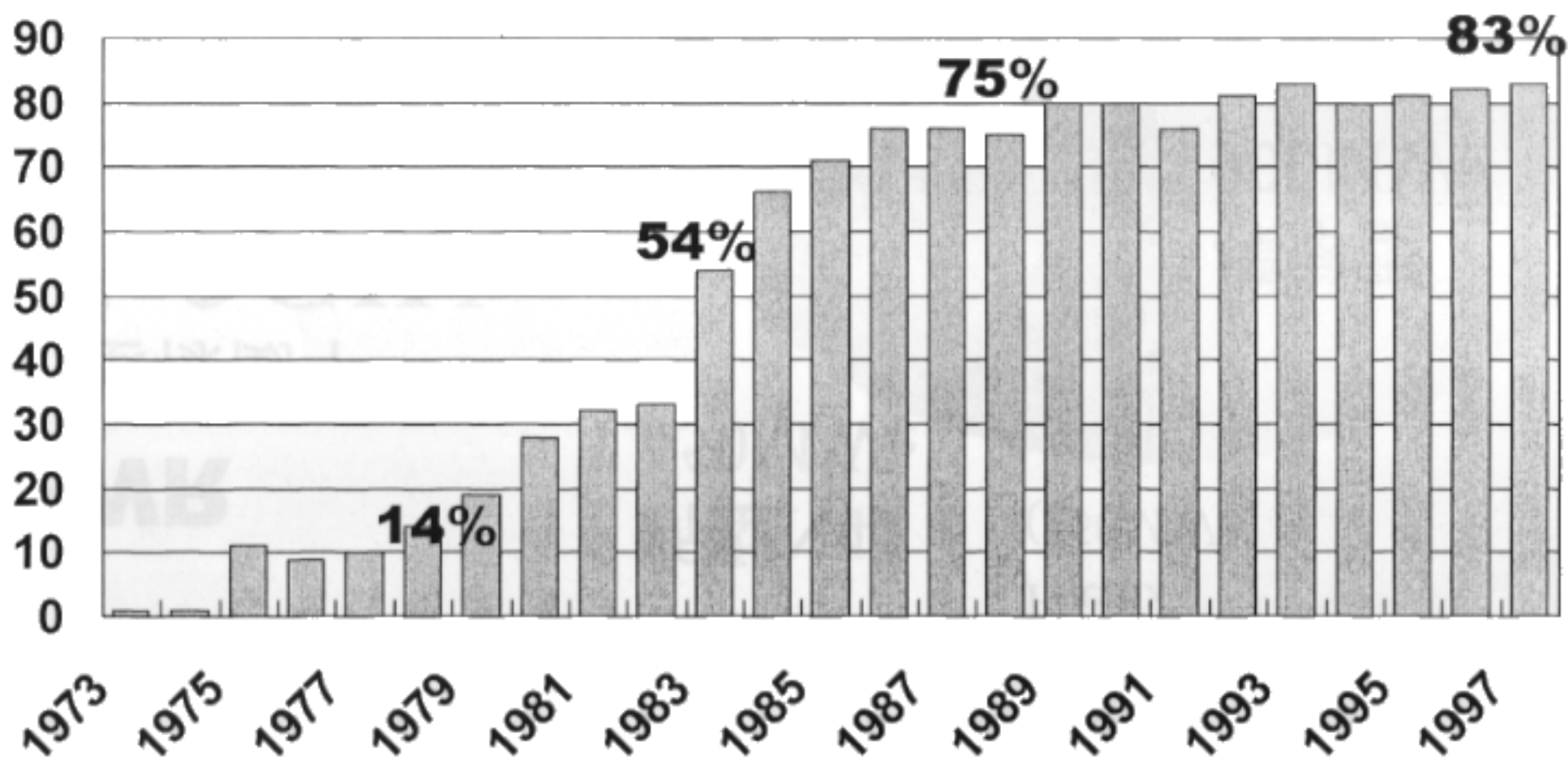
在日フランス大使館
原子力参事官
J.J.LAVIGNE

平成11年11月11日

電力とエネルギー自給率



原子力発電の割合



原子力発電施設

(99年現在)

PWR

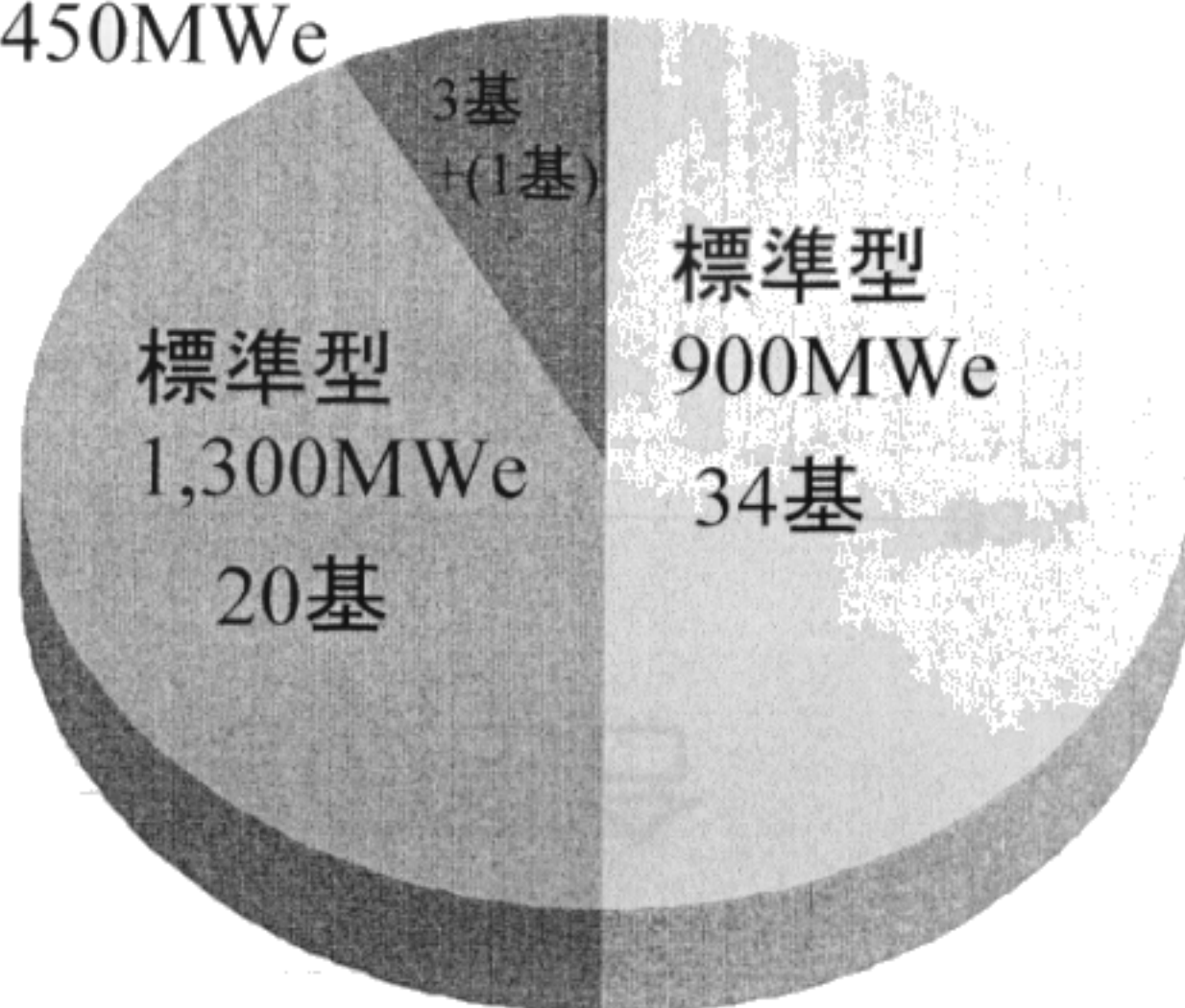
57基稼働中

61.2GWe

(PXを含めて)

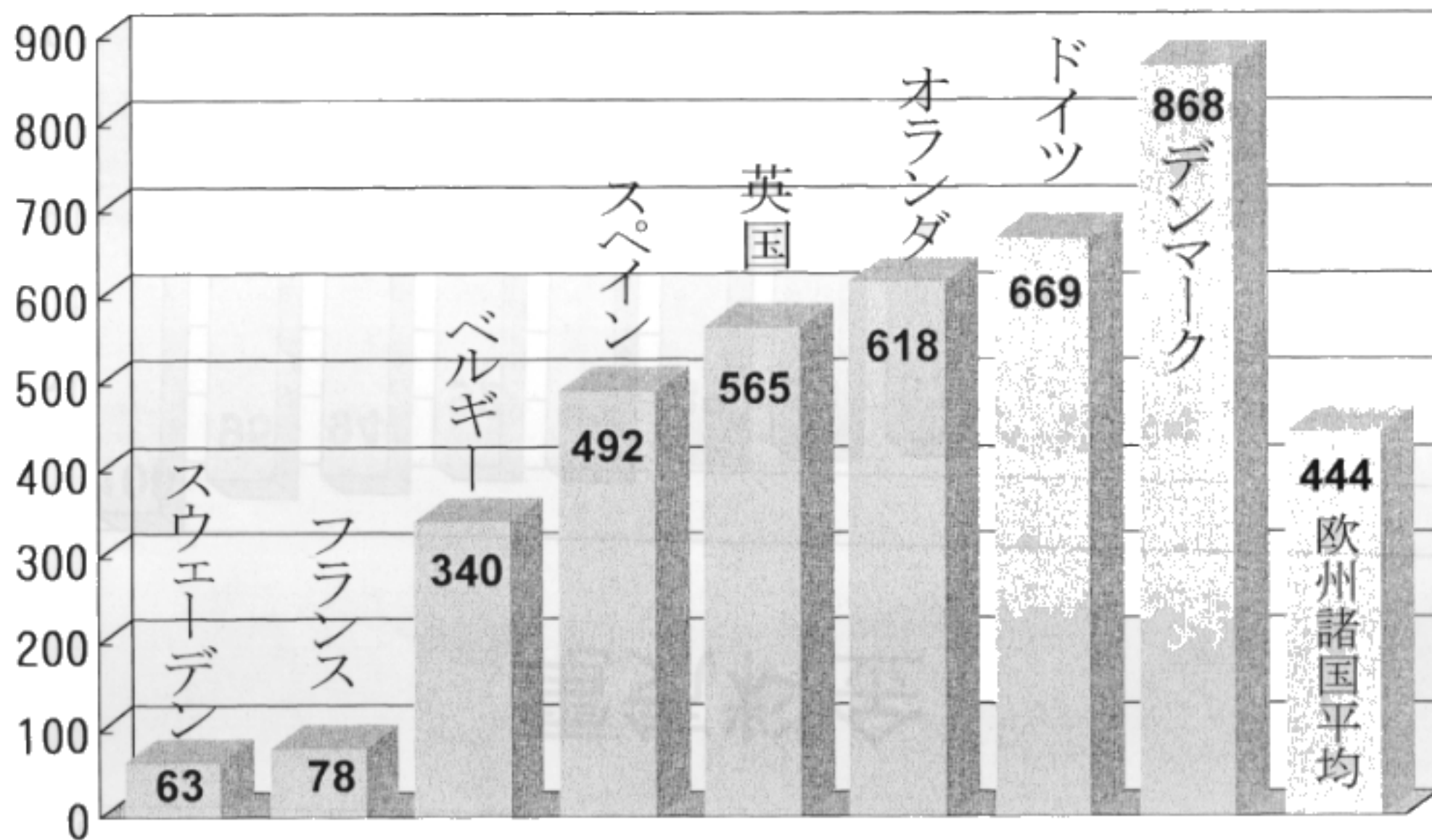
新型N4
1,450MWe

Phénix
(250MWe)

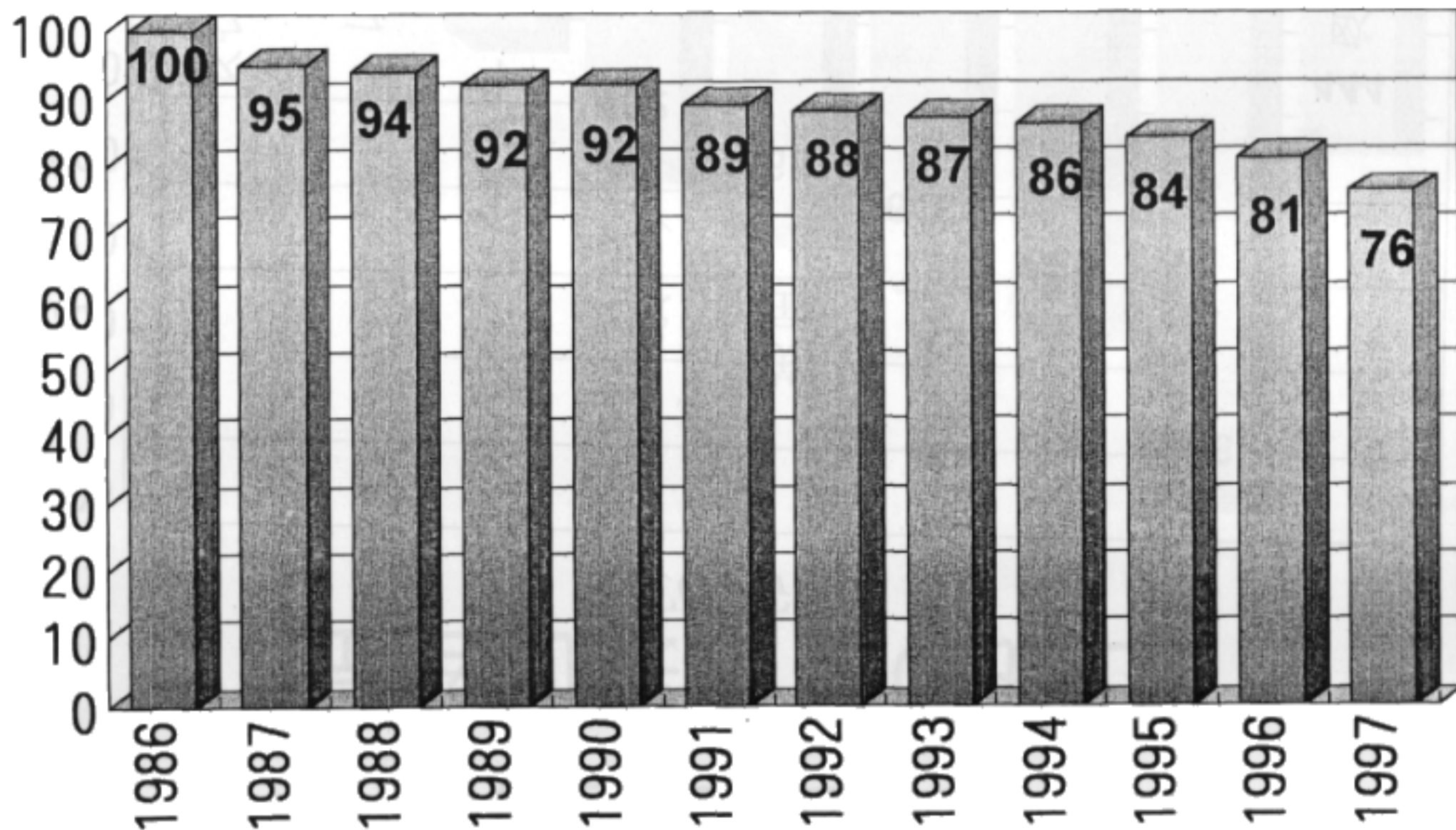


温室効果ガスの排出

$t\text{CO}_2/\text{GWh}$



電気料金



Superphenix

- ✓ 商業炉の技術実証
- ✓ 商業炉の経済性成立に実証は時期早尚
- ✓ 安全性確認
- ✓ 炉内構造物検査の改善
 - ✓ 液体金属技術開発
- ✓ 他の冷却材の基礎研究
 - ✓ 液体金属、ガス
- ✓ 高速炉の長期的必要性

Superphenix の軌跡

12年間

単位:months

→ 通常運転期間

4.5年間

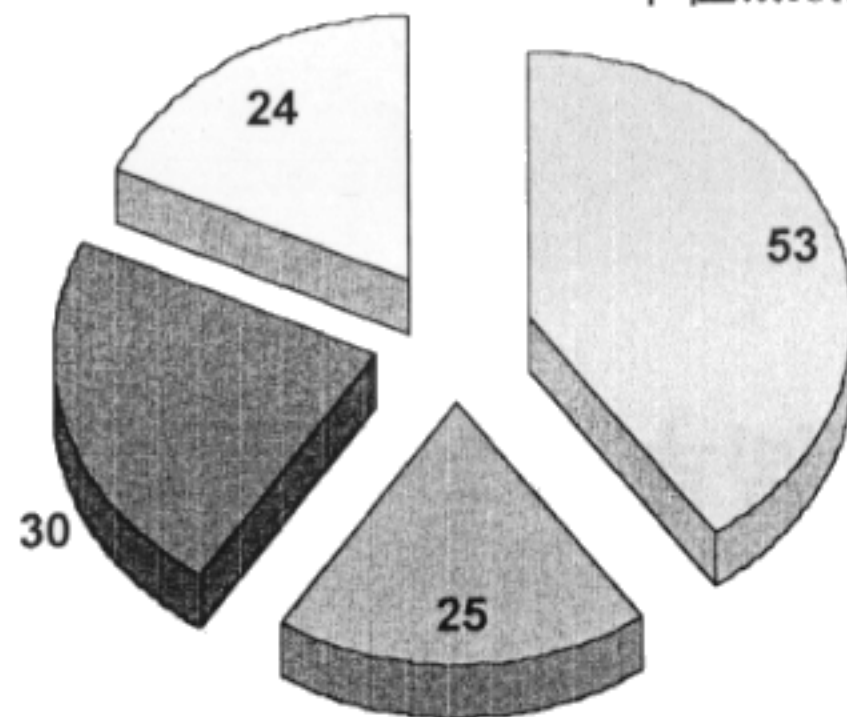
79億kWh

→ 事故の補修作業による運転停止期間

2.5年間

→ 安全強化作業及び運転許可申請等の期間

4.5年間



- 運転・保守
- 事故修復
- 申請等
- 公聴会・新許可申請

Superphenixの廃炉計画

98年12月31日廃止計画第一段階の政令

- ✓ 炉内燃料取り出し許可 (597体、99年
半ば開始、18ヶ月)
- ✓ Na総量: 5 520 t
- ✓ 非核施設及び安全上、不要施設
の解体
- ✓ 運転主体の変更:
→ NERSA社 (EdF 51%, ENEL 33%,
SBK 15%) から EdF 100% へ

総廃炉費用:

• 返金	41億FF
• 燃料処理	27億FF
• 廃止作業	95億FF

高速炉の研究開発
継続

Phenix

- ✓ 出力 2/3で第49期運転終了
- ✓ 1995年4月7日より計画停止
- ✓ 二次冷却系統の工事
 - 主管の一部交換
 - 主要機器の交換
 - 1次系ポンプの修理
 - 中間熱交換器3基を交換
- ✓ 10年間運転延長計画終了
- ✓ 耐震設計改善

Phenixの運転再開

- ✓ 1997年12月31日、運転再開に関して専門家から前向きな答申
- ✓ 第50期サイクルの運転許可
- ✓ サイクル期間は6/8ヶ月間に制限
- ✓ 2004年まで運転許可。
- ✓ 98年2月26日、政府による運転開始再確認

フランスにおける これからの原子力開発計画

- | | |
|-----------|-----------|
| ・近い将来 | 2000-2020 |
| ・発電所の建て替え | 2020-2050 |
| ・長期的開発の条件 | 2050- ... |

近い将来

- ⇒ 原子力発電所の寿命を延ばす(40年以上)
- ⇒ UOX 燃料の燃焼度を上げる(70 GWd/t以上)
- ⇒ 900 MW 軽水炉20基にPu のモノリサイクル
30 %MOX装荷
UP2-800, MELOX工場の生産制限
Puの蓄積量の増加を抑える
- ⇒ MOX の燃焼度をUOX燃料と同じ値まで引き
上げる
- ⇒ EPR: 1基の建設

近い将来

第一条件は以下のコストを含めたKWh当りの
価格を明確にする。

- ・設備投資
- ・運転費
- ・燃料サイクル費
- ・廃棄物の処分費

900MWe発電所においてPuを30 % 回収する
とPu燃料サイクル構成価格が推測でき、次の
段階の決定に役立てる。

発電所の建て替え

→ 設備投資は重大な課題

(EPR 計画)

→ Puの蓄積量の増加管理は最も重要な挑戦

・ 原子炉内にPuリサイクルによる管理

(MOX-MIX等の新型燃料)

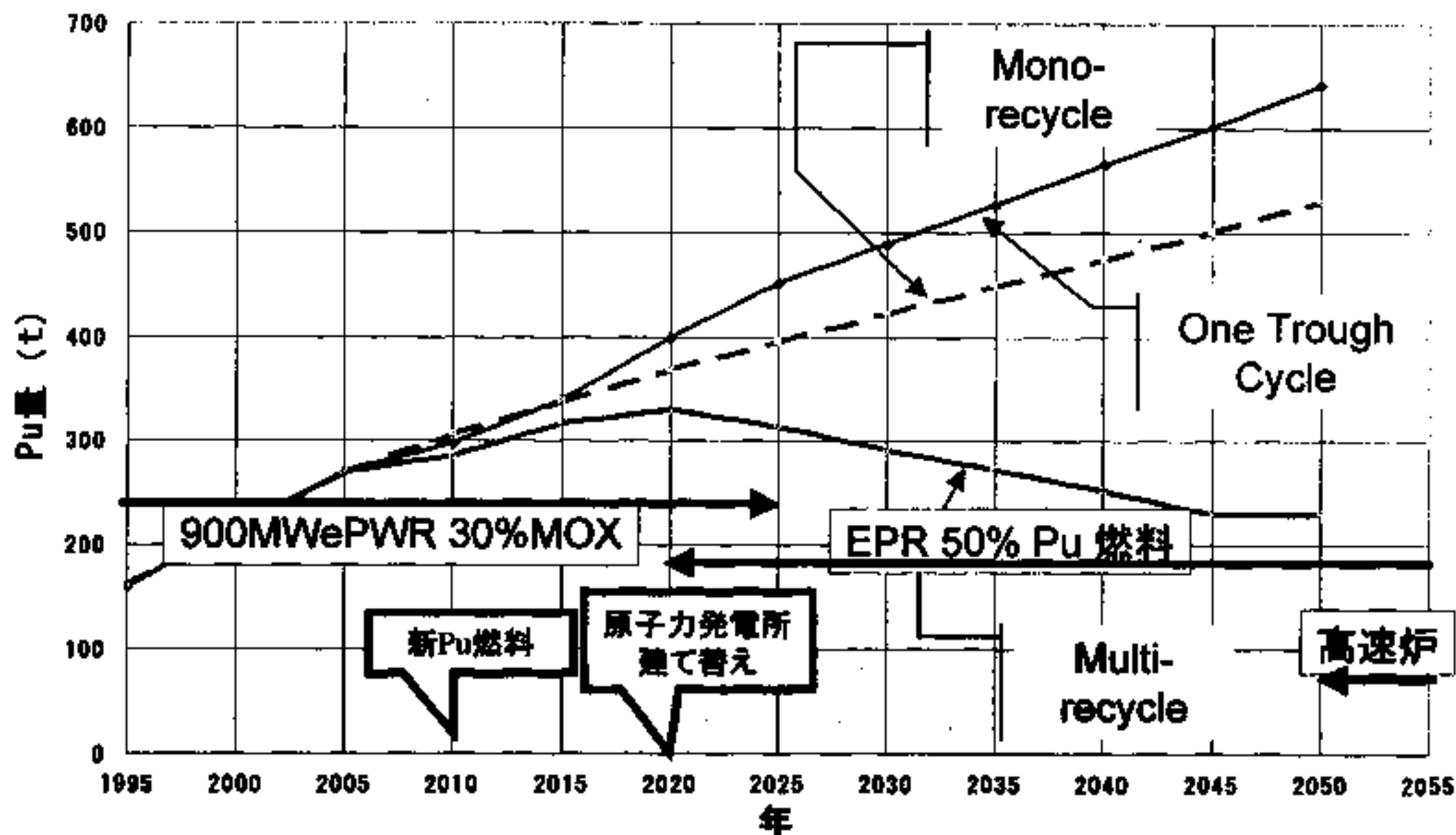
・ ガス冷却高速炉の準備のための高燃焼度高温ガス炉
(HTR)

選択はR&D及び経済評価の結果によるもの

→ 中期や後期にPu蓄積量を管理するために高速炉
を導入する

→ この高速炉が次の段階に必要な商業的フィジビリティ
を可能にする

年間400TWhの発電に伴うPu蓄積量



長期的開発の条件

遠い将来に適用される可能な経済条件を推測
することは難しい

戦略的に重要な目的は

- ・長期的エネルギー資源
- ・MA と LLFP の蓄積量管理



高速炉

長期的開発の条件

40年間の運転期間中、N4 PWR から

劣化U: 7000 t

再処理によるU: 1000 t

Pu: 11 t

低増殖率のPu 11tを利用する自給自足型高速炉の建設が可能。年間U 1tしか燃焼しない。

長期的開発が可能

FBRが不可欠

Pu同位体劣化のためリ
サイクル回数には制限
有り
リサイクルによりマイナ
ーアクチナイド増加

将来の高速炉の概要

- Na

- 技術的に実証済み(SPX)

- 課題は国間の理解

- 国際協力(サイクル機構、MINATOMなど)

- 超臨界水 (Supercritical Water)

- 非原子力技術分野で実証済み

- 原子力で研究開発が必要

- 鉛

- 不燃

- 毒性、検査、腐食等の課題