



最新フランス原子力事情と 日仏の原発回帰

コリン・コバヤシ

フリージャーナリスト、著述家、映像作家

今日の講座内容

最新のフランス原子力事情：

- 全国原発の大改修工事
- 現在停止している原発
- フランスが売り込もうとしているEPR事情
- 電力を輸入している事情
- フランスの電力生産
- Mox燃料と貯蔵
- ウクライナ戦争下でのEU・フランスのロシアとの関係
- フランスとロスアトムとの隠微な関係—
- 蒸気タービン・アラベル—

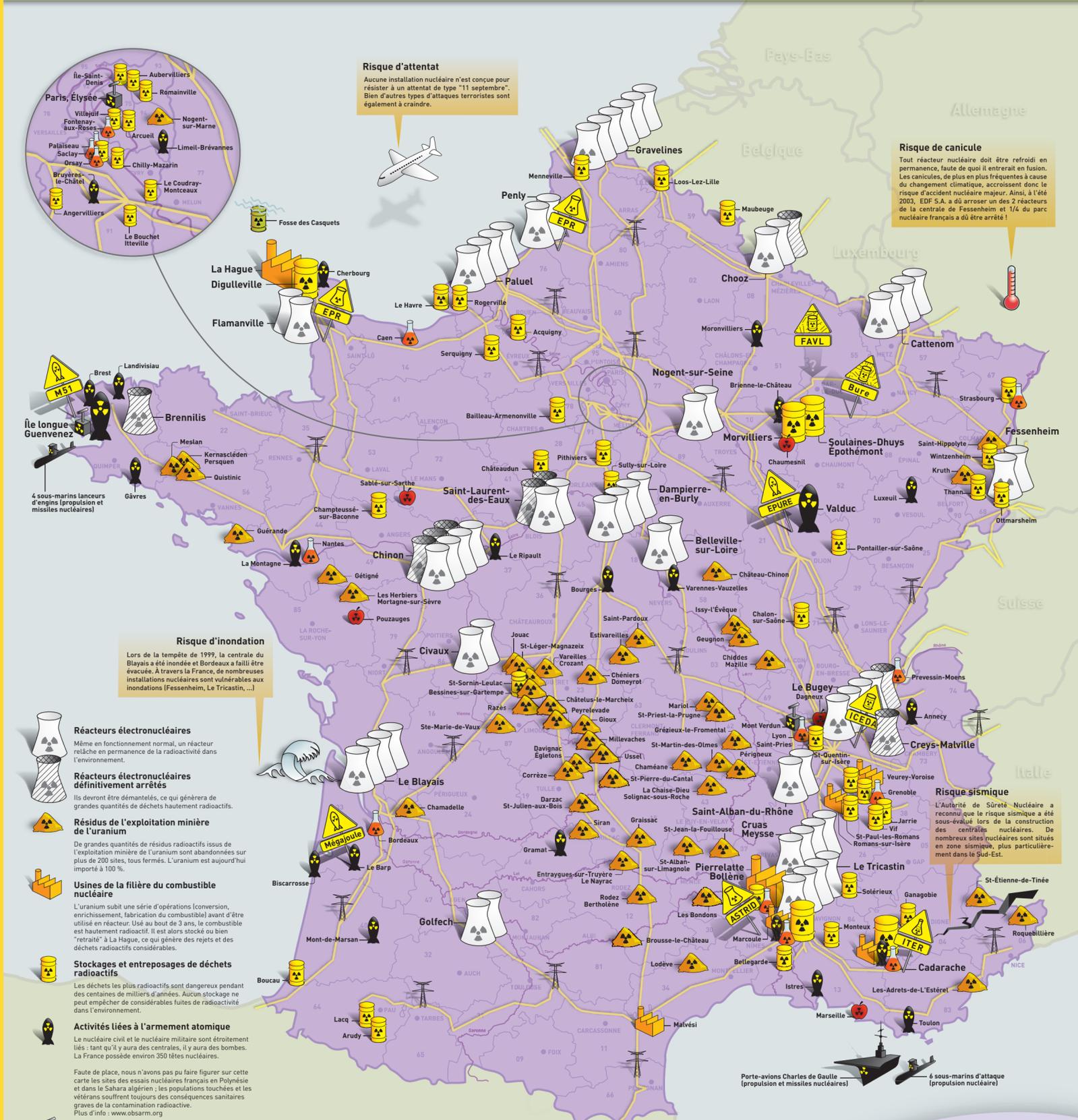
日仏の原発大回帰の共同歩調／フランス・日本

マクロン仏大統領の二つの重要な演説

日本とフランス、原子力に関する協力関係を強化

+フランスの反原発運動再出発の胎動

NUCLÉAIRE : DANGER PERMANENT



Risque d'attentat
Aucune installation nucléaire n'est conçue pour résister à un attentat de type "11 septembre". Bien d'autres types d'attaques terroristes sont également à craindre.

Risque de canicule
Tout réacteur nucléaire doit être refroidi en permanence, faute de quoi il entrerait en fusion. Les canicules, de plus en plus fréquentes à cause du changement climatique, accroissent donc le risque d'accident nucléaire majeur. Ainsi, à l'été 2003, EDF S.A. a dû arrêter un des 2 réacteurs de la centrale de Fessenheim et 1/4 du parc nucléaire français a dû être arrêté !

Risque d'inondation
Lors de la tempête de 1999, la centrale du Blayais a été inondée et Bordeaux a failli être évacuée. À travers la France, de nombreuses installations nucléaires sont vulnérables aux inondations (Fessenheim, Le Tricastin, ...)



Réacteurs électronucléaires
Même en fonctionnement normal, un réacteur relâche en permanence de la radioactivité dans l'environnement.



Réacteurs électronucléaires définitivement arrêtés
Ils devront être démantelés, ce qui générera de grandes quantités de déchets hautement radioactifs.



Résidus de l'exploitation minière de l'uranium
De grandes quantités de résidus radioactifs issus de l'exploitation minière de l'uranium sont abandonnées sur plus de 200 sites, tous fermés. L'uranium est aujourd'hui importé à 100 %.



Usines de la filière du combustible nucléaire
L'uranium subit une série d'opérations (conversion, enrichissement, fabrication du combustible) avant d'être utilisé en réacteur. Usé au bout de 3 ans, le combustible est hautement radioactif. Il est alors stocké ou bien "retraité" à La Hague, ce qui génère des rejets et des déchets radioactifs considérables.



Stockages et entreposages de déchets radioactifs
Les déchets les plus radioactifs sont dangereux pendant des centaines de milliers d'années. Aucun stockage ne peut empêcher de considérables fuites de radioactivité dans l'environnement.



Activités liées à l'armement nucléaire
Le nucléaire civil et le nucléaire militaire sont étroitement liés : tant qu'il y aura des centrales, il y aura des bombes. La France possède environ 350 têtes nucléaires.

Faute de place, nous n'avons pas pu faire figurer sur cette carte les sites des essais nucléaires français en Polynésie et dans le Sahara algérien : les populations touchées et les vétérans souffrent toujours des conséquences sanitaires graves de la contamination radioactive.
Plus d'info : www.obsarm.org



Centres de commandement de la force de frappe nucléaire

Installations de recherche nucléaire
Réacteurs expérimentaux, accélérateurs de particules, laboratoires, ... qui génèrent des rejets et des déchets radioactifs.

Risque sismique
L'Autorité de Sûreté Nucléaire a reconnu que le risque sismique a été sous-évalué lors de la construction des centrales nucléaires. De nombreux sites nucléaires sont situés en zone sismique, plus particulièrement dans le Sud-Est.

Porte-avions Charles de Gaulle (propulsion et missiles nucléaires) / 4 sous-marins d'attaque (propulsion nucléaire)

最新フランス原発事情

2014年から始まった全国の原発の大修復工事：

3つの基本性格

技術的寿命が尽きた大型部品の改修・交換

安全性を高めるために必要な改造を行うこと

40年後の機器の継続的な品質を保証する

蒸気発生器； 蒸気タービン； 変圧器熱交換器

しかし、一番肝心の圧力容器、格納容器の交換はしない。

予算

2014年に試算、2008年から2025年までの間に**550億ユーロ**かかる

現在停止している原発

2023年 6月12日の段階で、**56基のうち28基が停止**

原因：定期検査、応力腐食割れによるひび割れが一時系冷却の多くの配管に見つかっている。

今後、定期検査で順次停止していく原発

En mars

- Penly 1 le 20 mars 2023.
- Cattenom 2 le 26 mars 2023.

En juin

- Penly 2 le 11 juin 2023.
- Golfech 1 le 11 juin 2023
-

新たに9つの原子炉に問題

原子力安全局ASNによると、クリュアス原発、ビュージェイ原発、サン＝アルバン原発、トリカスタン原発に問題がある。**地震による地表のズレ。配管の老朽化、一次冷却系の肘のように曲がった配管部分の溶接が応力腐食**を起こしている。

6月16-17日とフランス南西部ニオールに近い震源でマグニチュード5,3が記録され、一人負傷者と1100世帯が停電となる地震が起きた。近い原発は140キロのブライエ原発

EPR 2 欧州新型炉 2 事情

建設・稼働の不調

- ・ フランス北部コタンタン半島

フラマンヴィル3号機 163万Kw

2007年工事開始 —2012年稼働開始予定だった。当初の予算33億ユーロ

2023年の今でも稼働できず、請求額は191億ユーロ 今年後半に稼働させると表明

・ 中国台山原発1、2号機 170万Kw

2009年工事開始 —2018年稼働開始。当初の予算75億USドル アレヴァーEDF 2021年6月5本前後の燃料棒が破損し、運転が中止されている。CRIIRADの分析によると、炉の設計コンセプトに問題があり、燃料棒に集合体に異常な振動が起こったせいで、燃料棒が破損したのではないかと疑われている

・ フィンランド・オルキルオト OL3 173万Kw

2005年工事開始 —2013年稼働開始予定だった。フランス・アレヴァの手がけた最初のEPR建設で、12年も工事が遅れ、数十億ユーロの損出を出した。賠償に4億5000万ユーロをフィンランドTVOに支払った。（経営行き詰まりの原因の一つ）稼働が始まったが、過剰電力生産により、ストップ。

・ 英国ヒンクリー・ポイントC 160万kw

2012年建設許可

原発大国のフランスが外国から電力を輸入？

定期検査や故障修理などで多くの原子炉が停止しているため、電力生産が2021年度に比べ、

15%減となっている。

522TWhから445TWhへ落ち込む。

水力、石炭、ガスによる補完発電をしてしのいでいる

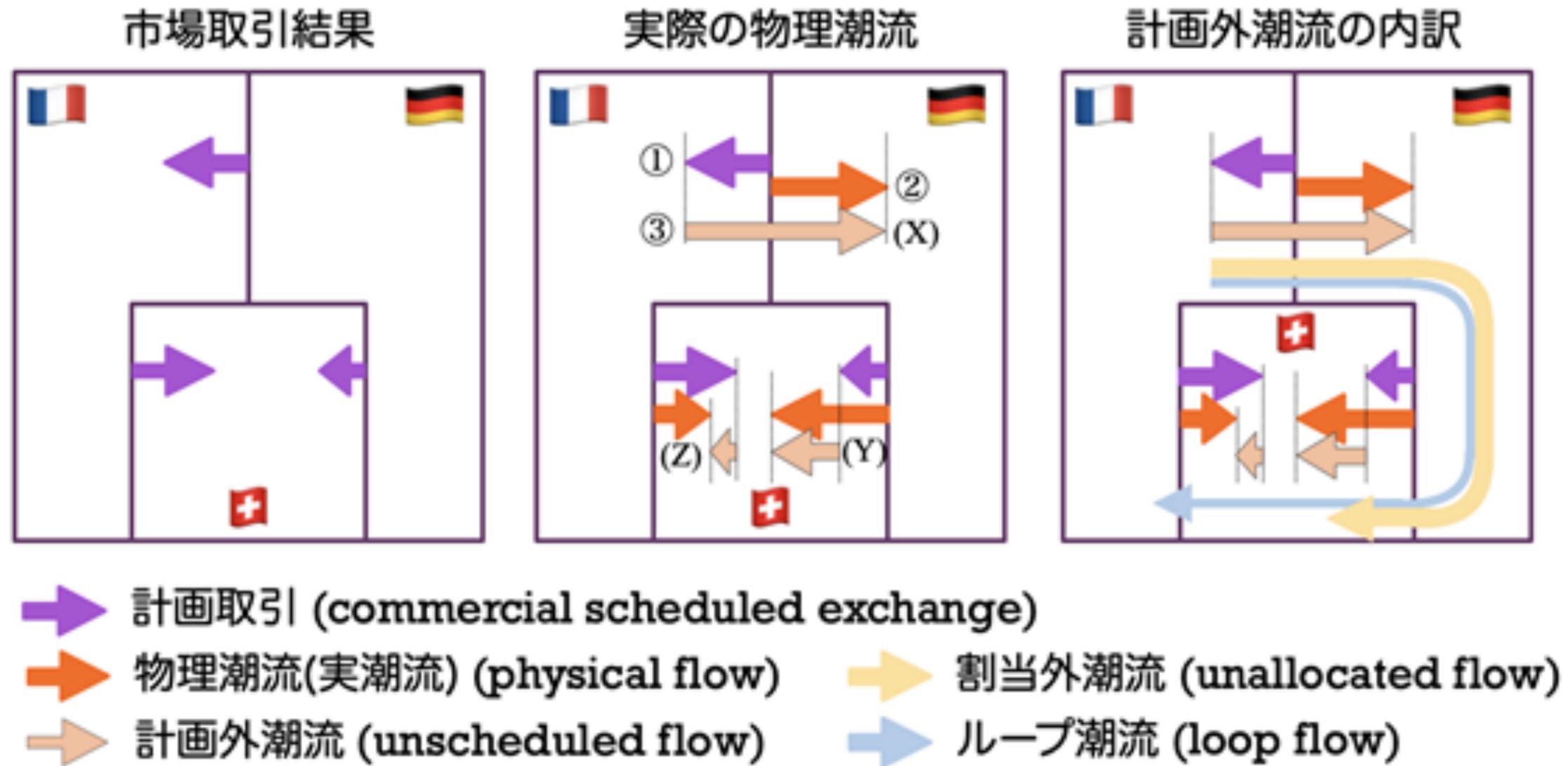
省エネの奨励

ドイツ、スペインなどから電力の輸入

普段でも20億ユーロの負担額

2022年度では**70億ユーロ**かかっている

原発大国のフランスがドイツから電力を輸入



京都大学大学院経済学研究科 特任教授 安田 陽氏による図解

フランスの電力生産

Nucléaire
原子力

62,7%

Hydraulique
水力

11,1%

Éolien
Éolien terrestre 8,4 %
Éolien offshore 0,1 %
風力

8,5%

Solaire
太陽エネルギー

4,2%

Gaz
ガス

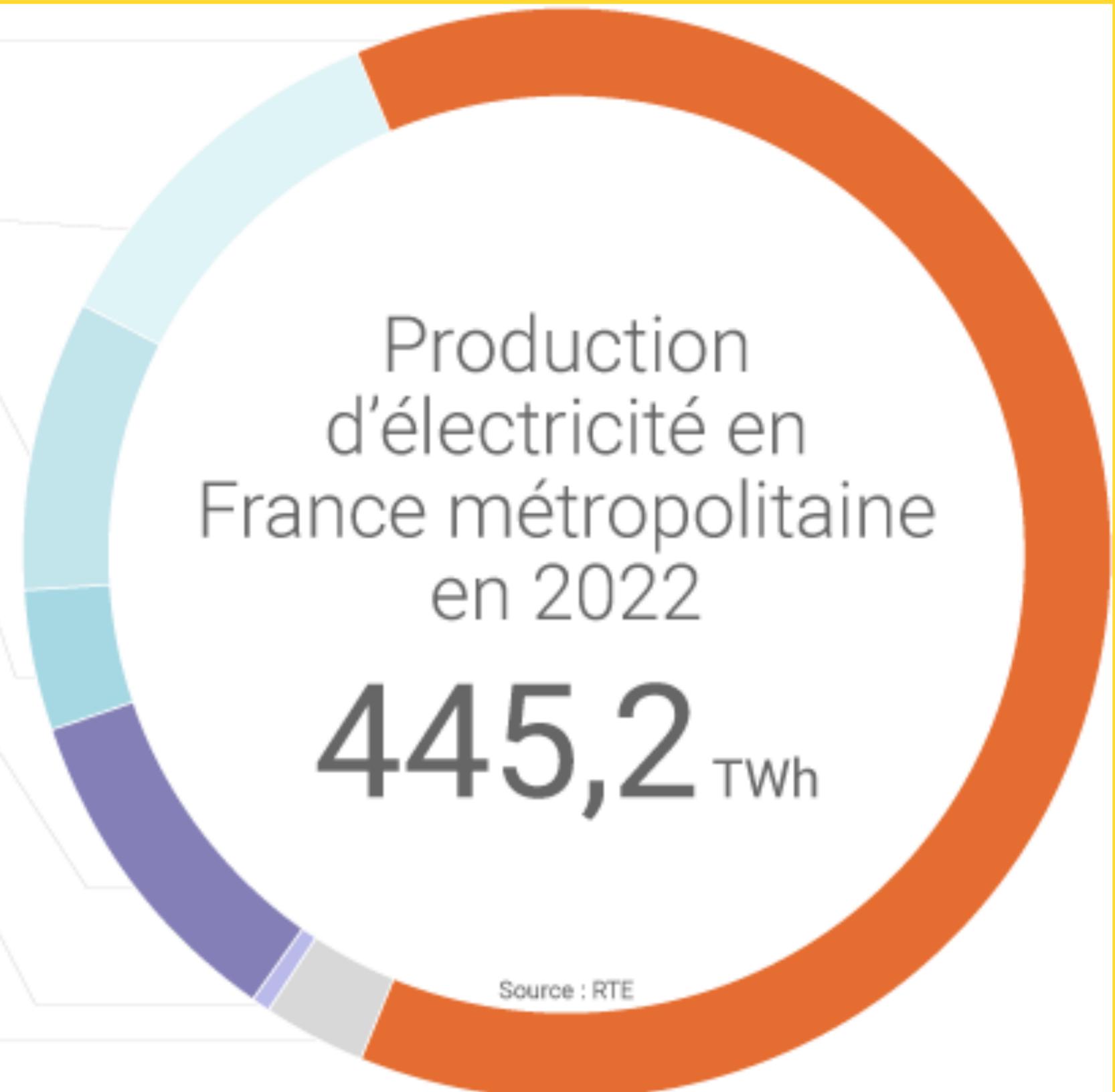
9,9%

Charbon
石炭

0,6%

Autres
その他

3,0%



世界の電力生産と比較してみると

原子力発電 9,2%

水力 15,1%

風力 7,6%

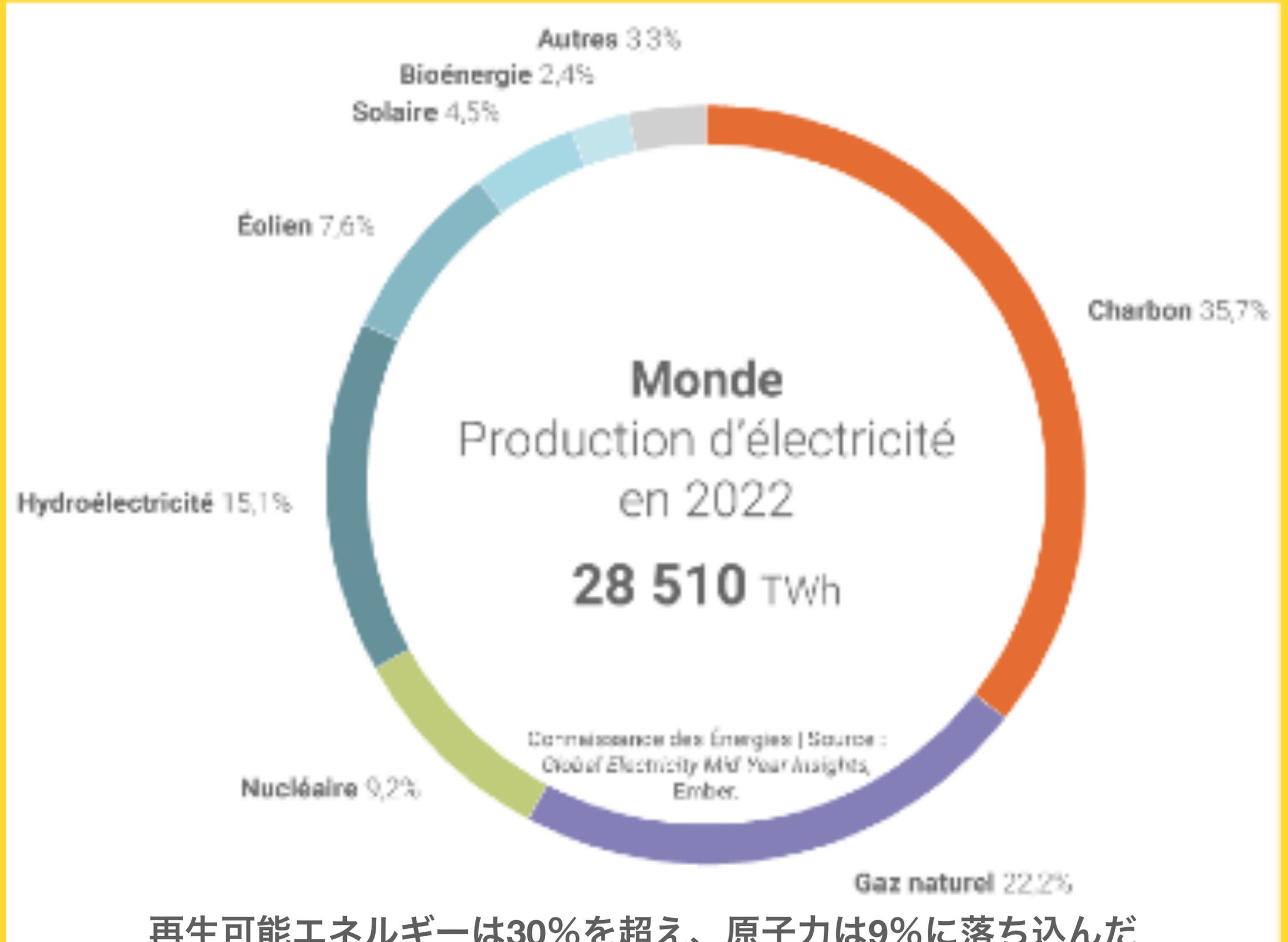
太陽エネルギー 4,5%

天然ガス 22,2%

石炭 35,7%

バイオエネルギー 2,4%

その他 3,3%



EDF は**総計645億**ユーロの赤字

(現在の円換算で9兆921億9,058万3,592円)

原発一基の建設費用約4400億円



EDFの国営化

株式市場から撤退し、国が唯一の株主になった

2023年6月8日

2022年10月から2023年4月まで 国民議会の調査委員会

なぜこれほどまでにフランスの電力生産に問題が生じているのか、またなぜこれほどに赤字が出てしまったのか、仏電力EDFやAreva-Oranoなど関係企業・組織を対象に調査している。

—Orano, EDF 経営大赤字

—EPR欧州新型炉の建設の遅延と行き詰まり、倍増する請求額

高浜原発に搬入されているMox燃料

そもそも MOX燃料とは

モックス燃料 (Mixed Oxides) とは、6～7%のプルトニウムと93%の劣化ウランを混合させた燃料。プルトニウムに二酸化プルトニウム (PuO₂) と二酸化ウラン (UO₂) が混ぜられるため、そこから名前ができた。放射能の毒性は、普通のウラン核燃料に比べて、5～7倍高い。また使用済み燃料は安定した温度になるまでに100年から500年かかると言われる。

またウラン燃料に比べるとモックスは8～10倍高い。

ラ・アーク再処理工場で使用済み核燃料を再処理し、抽出したプルトニウムを仏南東部の核施設マルクール敷地内にあるメロックス工場で、劣化ウランと混ぜて製品化されているのだが、昨年、プルトニウムとウランが均等に混合されていない不良品が複数回生じ、発送が一年遅れている。

高浜3号機と4号機

2022年11月22日シェルブールを出発した貨物船が二つの特殊なモックス用コンテナに入れて搬送され、高浜に搬入された。11月の輸送で八回目の海上輸送。

現地シェルブールでは反対デモは禁止されている。

現在、3号機と4号機にモックス燃料が装填されているが、4号機はトラブルがあって自動停止中。



ラ・アーグ再処理工場の再処理能力

現在、UP3-AとUP2-800という2つのアトリエで処理されるが、そこで核燃料集合体を剪断し、硝酸で溶かし、化学処理によってプルトニウムと劣化ウランに分離されるが、その工程に使用する蒸発器が老朽化しており、腐食が進んでおり、UP3-Aの生産能力が3分の2になっている。14ミリだったタンクの厚さが6台ある最も古いものは、半分の厚さになっている。停止すべき状態で、そのため生産能力が落ちている。

現在、6台の蒸発器を新しい機械と交換する計画が進行中。



フランス南部マルクール・メロックス工場の Mox燃料製造能力の問題

メロックス工場はフランスのプルトニウム再利用戦略の中核。しかし、2015年以降、この工場では故障や深刻な生産上の問題が多発している。多くの不良品が製造され、スクラップが溜まっている。

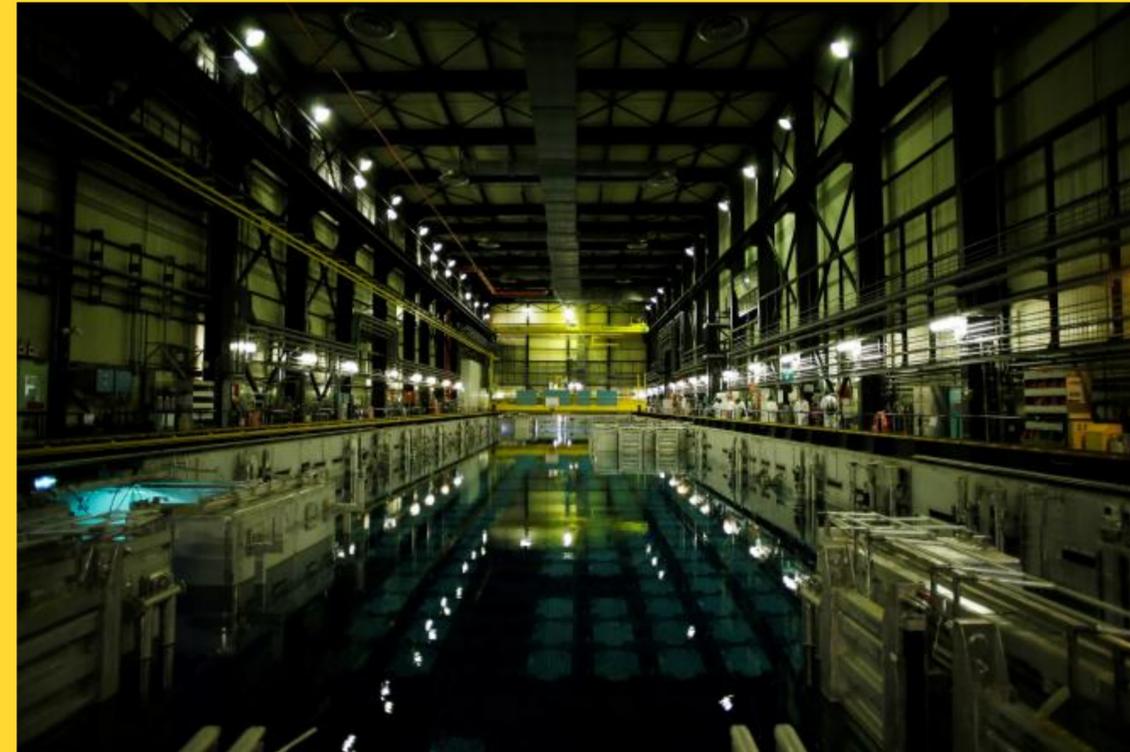
劣化ウランの粉末は、Pierrelatteの工場で、「湿式法」で製造していたが、将来の展望が見えないため閉鎖された。新しい粉末は、ドイツのリンゲンにあるオラノの別の施設で製造されているが、「乾式法」でUO₂を生産している。この工法だと、粒子が細かくなりすぎ、プルトニウムのダマができるため、不合格品となる。そのため、オラノ社は、マルヴェシMalvesiに「湿式法」で劣化ウランの粉末を作る新しい工場を建設中。投資額：7000万ユーロ。

メロックス工場では、不良品が50%におよび、ラ・ハーグ工場
で保管せねばならなくなり、管理上の問題が生じている。



行き場のなくなった使用済み核燃料とMOX燃料

ラ・アーグ工場に貯蔵プールを建設する
計画に反対するシェルブールの市民たち 2022年6月18日



Malvésiマルヴェシのウラン濃縮工場に、Mox燃料製造に必要なUO₂を湿式による二酸化ウラン製造工場を作り、300トンのUO₂を生産する計画

ウクライナ戦争下でのEU・フランスのロシアとの関係

核は全ての例外！

2月24日にEUは、二度目の禁輸措置を発表したが、核関連産業は全て例外となった。ロシアとのあらゆる関係を絶てという欧州議会、北欧諸国、その上、ウクライナのゼレンスキー大統領の更なる要請にもかかわらず、核関連の交易は続いている。ロシアの輸出は、戦争が開始されてからも継続され、昨年は20%も増大している。英国王立安全保障研究所によると、昨年の3月から12月まで、10億ドルを超えており、クライアントには西側諸国とNATO所属国も含まれている、という。

フランスはというと

ロシアと3つの関係>

1 / 仏原子力庁CEAと仏原子力産業は、ロスアトムとは昔からのパートナーであり、フラマトムは、有名な蒸気タービン<アラベル>と原発の中央制御室のシステムを供給していた。また他の原子力企業は、他の部品を販売している。ロシア製の原発が一つ売れるごとに、フランス企業は約10億ユーロの儲けがフランスのテクノロジーに入る。

2 / フランスはロシアにウランの再濃縮を下請させている。

3 / フランスはロシアから濃縮ウランを購入している。

フランスとロシアとの隠微な関係

Industrie nucléaire française



ロシア企業が世界に売った原発への部品を受注：蒸気タービン、中央制御室のコンピュータシステムなど



EDF

仏電力原発

ロシア企業がEDFに濃縮ウランを供給

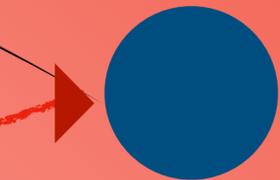


ROSATOM

グリーンピースによると、EDFはカザクスタン、ウズベキスタンからのウランを輸入している

そして再度濃縮されたウランの一部を回収し、廃棄物のウランはシベリアに捨てている状態

EDFはロシア経由で、シベリア・セヴェレスクに使用済みのウランの再処理を依頼している



シベリア・サイト
セヴェレスク

蒸気タービン アラベル



2012年、仏アルストム社はロスアトムと組んで、前から有名な原発用アラベル蒸気タービンを売買しており、カリニングラードにあるバルチック原発二基のためのアラベルを受注しており、8億7600万ユーロの契約だった。また中央制御室の管理制御システムも売っている。新しいロスアトム社の原子炉ができるたびに、10億ユーロまでのフランス製品の売り上げがある。

アルストム社は、その後フラマトム社によって買収され、現在ではさらにEDFが買い取っている。

日仏の原発大回帰への共同歩調

フランス

今までの原発・核政策の継続であり、変更はない。

チェルノブイリ、福島の教訓によって、核政策が変わることはなかった。

フランスは核エネルギーが国の誇りである。

冷戦終了後も核兵器を維持してきたのは、核をフランスの国威高揚の武器としたからだ。その根底には、**あいも変わらぬ<力は正義なり>の思想**

フランスの原子カムラは国際原子力ロビーの中核

福島事故の矮小化・否定に奔走してきた。

仏原子力安全局ASNも放射線防護・安全局IRSNも核政策推進であり、

核兵器、原発をストップさせるというオプションはない。

日仏の原発大回帰

日本

こうしたフランス大統領の発言を受けて、2022年8月24日、岸田文雄首相はGX（グリーントランスフォーメーション）実行会議の第2回会合で、経済産業省および与党に対し、原子力政策について4つのテーマを年内に検討するよう要請：革新的な次世代原子炉の開発・建設、既存原子炉の再稼働、寿命延長、廃棄物の再処理・解体・最終処分の加速化である。岸田首相はすでに2022年7月14日に9基の原子炉の再稼働を要請。

GX会議は推進派によって構成。原子力資料情報室の反対派唯一の参加はガス抜きに使われた感が大きい。

2020年12月8日マクロン演説の核心

核兵器と原発が車の両輪であるという補完性を強調した上で、

・**民生と軍事の両方で、生産能力を高めることができます。一方は他方なしには存在し得ない。民生用の原子力がなければ、軍事核もなく、軍事核がなければ、民生用の原子力もない。**



ベルフォールのGEASTの工場、
発電用の蒸気タービン<アラベル>の前で演説するマクロン大統領」

マクロン大統領のベルフォールでの演説 2022年2月10日

2050年までに新たに6基のEPRを建設し、第2段階として8基のEPRを研究することを要望。

2050年までに50基の洋上風力発電所を建設する。原発の40年以上稼働延長の可能にする。

6基のうち、最初のEPRはPenly原発敷地内に設置する計画

フランスと日本、原子力に関する協力関係を強化

2023年5月3日

フランスのアニエス・パニエールナシェ エネルギー移行担当大臣と日本の西村康稔 経済産業大臣との会談では、特に原子力の分野で日仏間の協力を深めるための共同宣言が署名された。

。。。。。

特に、フランスと日本は、以下の分野の研究開発支援を含む交流を強化することに合意しています：

- 既存の原子炉の長期的な安全運転；
- 福島第一原子力発電所の廃炉に向けた産業協力の強化を含む、原子力発電所の漸進的かつ効率的な廃炉；
- 要請国での原子力能力の開発；
- 廃棄物を最小限に抑え、天然ウランの必要性を低減する再処理政策の推進；
- 新世代の先進的な原子炉、特にナトリウム冷却高速炉(SFR)。

また、この合意を通じて、フランスと日本は、核燃料サイクルに関する技術協力を加速させ、共通の価値観を持つ国々の間で強固な原子力サプライチェーンを構築することの重要性を強調したいと考えています。

https://www.ecologie.gouv.fr/renforcement-cooperation-entre-france-et-japon-en-matiere-denergie-nucleaire?fbclid=IwAR3CvWVesek7lua6_fol3hY78id5J1dglIgzM_kBWL2Rxi3X-G_xQDHF8xM

最新のニュース

- 原発建設を敏速に進めるための**行政手続きの簡素化法案が3月21日議会で承認された**。（相変わらず「科学の進歩」を建前として原発を信じている仏共産党のせい）
- **ASNとIRSNの合併方針**。フランス政府は、二つの組織を一元化して効率を高めようと思論んだが、**議会で反対されて没**になった。
- しかし、フランス原発の自立性はあるか？原料のウランは、全て国外産。
- 2021年から、核関連施設、また仏電力を含むセキュリティー部門のトップは**フランス軍の軍人幹部**が任命されている。
-

フランスの反原発運動再出発の胎動



原発回帰へ抗する新たな反原発運動の再出発

今年2月16日に、トゥール市で、予定されていた原子力政策に対する公開討論会がキャンセルとなり、現地で反対集会を予定していた反原発派の市民たちは、キャンセルせずにトゥール市に集まり、反原発運動の再興のための戦略を討論しあった。

第二回の全国戦略会議が6月3日パリで開かれ、7つの分科会ができた。

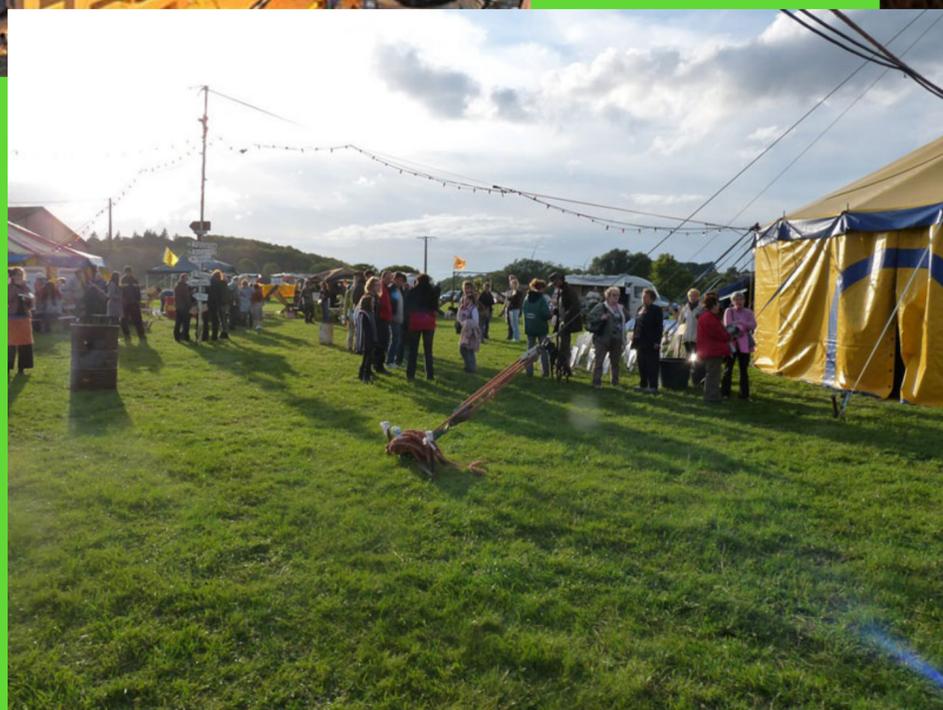
- 1) EPR とEPR2
- 2) 原発の延長と老朽化
- 3) 核廃棄物 (CIGEOとラ・アーク再処理工場内の貯蔵プール計画)
- 4) 核兵器再開発 (民生核と軍事核)
- 5) 輸送と核工場
- 6) 国際問題・欧州問題
- 7) 会議運営

新たな反原発運動が始動し始めた。。。

- フランス東部の過疎地帯ビュールに予定されている高レベル核廃棄物地下深層貯蔵場計画CIGEOへの反対運動が一つの大きな結節点
- 次のEPR建設に指定されている北部ペンリー原発周辺の反対運動
- 4つの原発を持つロワール川流域の反対運動
- 3つの原発とビュージェイ原発を含むローヌ川沿いの反対運動
- ラ・アーク再処理工場施設内の貯蔵プール新設反対と核廃棄物輸送反対運動

この全国戦略会議は、今後7月初旬にビュールで第3回、8月初旬に第4回をフランス中央部ラルザックで開催予定。他の様々な社会運動が合流する〈抵抗者たち〉という名の全国集会に参加という形での全国会議

ビュール 「抵抗の家」



Maison de résistance

フランスの核の歴史については、以下のサイトの拙稿（2011年11月4日）をご参考
ください。

<https://associations.jp/archives/806>

放射線防護に関わる国際原子力ロビーの犯罪的な戦略などについては
名古屋でのレクチャー資料をご参考ください。

<https://tokainet.files.wordpress.com/2023/05/230428.pdf>

ご清聴ありがとうございました。