

Résumé interview Nicolas Maes

Du 10 juin 2024

Jacques Pignault

octobre 2024



Nicolas Maes a été nommé Directeur Général du Groupe Orano le 16 novembre 2023.

Cet article résume l'interview qu'il a donnée à PNC le 10 juin 2024.

Pour voir l'interview complet on peut aller sur YouTube avec le lien : <https://www.youtube.com/watch?v=FfkQNg9YGxg&t=10s>

Le cycle du combustible nucléaire comprend l'ensemble des opérations nécessaires pour alimenter les réacteurs nucléaires en combustible, pour le traiter afin de recycler les matières utilisables et pour stocker de façon sûre celles qui ne le sont pas.

Les opérations en amont de l'utilisation en réacteur nucléaire sont :

- ❖ Extraction et concentration de l'uranium (mines)
- ❖ Conversion (purification, mise en forme gazeuse UF_6)
- ❖ Enrichissement de l' UF_6 en U 235 (centrifugation gazeuse)
- ❖ Fabrication d'éléments combustibles (UO_2)

Les opérations en aval de l'utilisation en réacteur nucléaire sont :

- ❖ Retraitement des éléments combustibles usés
- ❖ Fabrication de combustibles recyclés (MOX)
- ❖ Stockage des résidus non utilisables conditionnés

Le groupe Orano comprend 17 500 collaborateurs (dont 14 000 en France), son chiffre d'affaires est de près de 5 milliards d'euros. Il couvre l'ensemble des opérations du cycle permettant aux réacteurs de produire de l'énergie nucléaire. Ses principaux concurrents pour les opérations amont du cycle sont :

- ❖ Pour les opérations minières, Khazatomprom, Cameco et Rosatom
- ❖ Pour les opérations de conversion, Cameco, ConverDyn (qui démarre une usine) et Springfields (en projet porté par Westinghouse) dans le monde occidental, Rosatom
- ❖ Dans l'enrichissement, Urenco (2ème acteur mondial en taille) en Occident, et Rosatom

Pour les opérations aval du cycle, il n'y a pas véritablement de concurrence. Seule la France a une longue pratique industrielle du retraitement et du recyclage (combustibles MOX) des combustibles usés. De plus, Orano épaula le Japon pour que l'usine de Rokkashomura fonctionne de façon satisfaisante. La Russie perpétue le retraitement pour ses besoins propres. La Chine, quant à elle, sera certainement amenée à faire du retraitement et du recyclage, comme en témoignent les discussions de ces dernières années. Elles sont aujourd'hui arrêtées. Pour qu'elles reprennent et débouchent, il faudrait que soient réunies deux conditions : volonté politique et disponibilité des équipes.

La production d'énergie nucléaire a un rôle clef à jouer dans la lutte contre le réchauffement climatique en tant qu'énergie de base complémentaire des énergies renouvelables pour une production globalement décarbonée. Cette vision est de plus en plus partagée dans le monde et l'on voit aujourd'hui de nombreux programmes annoncés.

La volonté du groupe Orano est de garder les segments d'activité qu'il occupe aujourd'hui pour l'ensemble de ses clients dans le monde. Ses moyens matériels (sites industriels, équipements) et humains (compétences, quantités de collaborateurs) devront suivre les besoins croissants de ses clients que sont les réacteurs nucléaires. Devant la charge croissante que cela va demander, Orano va tempérer les activités liées aux terres rares que le Groupe avait amorcées face aux incertitudes passées sur le devenir de l'énergie nucléaire.

Il faut souligner qu'entre le moment où on annonce un réacteur et le moment où il consomme de l'uranium enrichi, il se passe une bonne dizaine d'années. L'enthousiasme actuel ne se traduit donc pas forcément par des ventes supplémentaires immédiates. Il donne plutôt des perspectives et permet d'investir pour répondre correctement dans la durée.

Le plan d'action engagé

Pour ce qui concerne l'approvisionnement en uranium et sa gestion

Aujourd'hui les mines d'Orano en exploitation sont au Canada (en partenariat avec Cameco), au Niger et au Kazakhstan. Les projets en développement sont en Mongolie, en Ouzbékistan et au Niger. Les efforts d'exploration sont concentrés en Asie centrale et au Canada.

La stratégie d'Orano est d'avoir à peu près 20 ans garantis en ressources et en réserves. Le coût de l'uranium varie mais il faut souligner qu'il ne rentre que pour 5 à 6 % dans le coût du kilowattheure.

En l'état, il n'y a plus de mine d'uranium en France, la dernière (la mine de Jouac) a fermé en 2001. La diversification des sources dans divers pays du monde et un suivi approfondi et prospectif de la volatilité des cours (marchés courts, moyens, long termes) montrent qu'il n'y a pas de souci majeur d'approvisionnement jusqu'à la fin du siècle.

On peut par ailleurs souligner que la France dispose sur son territoire d'importants stocks d'uranium appauvri qui pourraient ultérieurement, si nécessaire, soit être réenrichis et servir à la fabrication d'éléments combustibles, soit être utilisés comme couverture de cœur au cas où il serait décidé de créer un parc de réacteurs à neutrons rapides

Pour ce qui concerne la conversion et l'enrichissement de l'uranium.

La vocation de l'usine Georges Besse 2 est d'enrichir l'uranium naturel en Uranium 235 afin de le rendre utilisable comme combustible dans les réacteurs REP. L'extension lancée en octobre 2019 va augmenter de 30% sa capacité. D'environ 12% du marché mondial elle passera à 15%.

C'est pour Orano une bonne opportunité de gagner des parts de marché aux dépens de la Russie et de contribuer ainsi à l'effort que mènent l'Europe et les Etats Unis pour se désengager des fournitures russes. Ainsi, 60 % à peu près de la production des années 2031 à 2040 de cette extension sont commercialisés et les premiers clients ayant signés sont les américains qui voulaient se libérer de l'emprise du groupe russe Rosatom. Orano étudie de plus l'opportunité de faire une usine d'enrichissement aux Etats-Unis.

Il faut souligner que cette extension concerne uniquement l'enrichissement de l'uranium naturel. L'enrichissement de l'uranium issu du retraitement n'est pas envisagé dans GB2. L'usine d'Almelo opérée par Urenco aux Pays-Bas le fait.

La France utilisait une usine russe de Rosatom pour convertir son uranium de retraitement car les faibles quantités ne nécessitaient pas la création d'une nouvelle usine. C'était avant la crise en Ukraine un bon choix économique. Les données géopolitiques ayant changées, il semble nécessaire de faire un choix différent. Des études sont engagées pour permettre la création d'une usine de conversion d'uranium de retraitement en Occident (en France ? en Angleterre ?).

A l'heure actuelle, il n'est pas prévu à court terme de faire une nouvelle installation de récupération d'uranium depuis le nitrate d'uranyle qui arrive du site de La Hague et qui contient l'uranium de retraitement. Il est mis et stocké sous forme oxyde sur le site de Tricastin.

Pour ce qui concerne les investissements sur le site de La Hague.

Ils correspondent véritablement à un programme d'ensemble visant à mettre l'offre Orano en phase avec les décisions gouvernementales prises en matière de politique énergétique, notamment :

- ❖ Relance d'un programme de nouveaux réacteurs EPR2, 6 plus 8 EPR dans un premier temps. Ils arriveront en fonctionnement à partir de fin 2030, fonctionneront durant 60 à 80 ans, et produiront donc du combustible usé jusqu'en 3000 et au-delà.
- ❖ Pérennisation de la solution actuelle de traitement-recyclage des combustibles usés et allongement maximum de la durée de vie des usines actuelles. Les usines actuelles sont prévues pour assurer le retraitement-recyclage jusqu'en 2040, date à laquelle elles seront amorties.

Le programme qu'est en train de lancer Orano consiste à :

- ❖ Faire durer les usines actuelles le plus longtemps possible (projet dénommé « pérennité-résilience », parfois grand carénage dans les media),
- ❖ Lancer les études et la réalisation d'une nouvelle usine de combustibles MOX qui sera sur le site de La Hague,
- ❖ Et enfin amorcer des études en vue de faire une nouvelle usine de retraitement également sur le site de La Hague. Deux objectifs particuliers sont d'ores et déjà identifiés :
 - Pouvoir retraiter des combustibles MOX à des cadences satisfaisantes, ne réduisant pas fortement le débit comme c'est le cas dans les installations actuelles
 - Disposer d'une ligne spécifique capable de prendre et de retraiter les combustibles particuliers, comme par exemple les combustibles de Superphénix.

C'est un programme majeur, très enthousiasmant qui va s'étaler sur 20 ans. Il nécessite de penser le temps long et a le mérite pour les jeunes qui en ont envie de pouvoir apporter leur contribution.

Orano vise un démarrage de la nouvelle usine MOX en 2040. Il faut être conscient que de telles usines sont complexes. Les difficultés assez importantes qu'a connu récemment l'usine MELOX de Marcoule l'ont bien montré. Le changement de l'une de ses matières premières, poudre d'uranium appauvri utilisée en complément avec le plutonium, a déstabilisé le procédé à tel point que l'usine n'avait produit il y a quelques années que 51 tonnes sur un an. L'utilisation d'une poudre différente et le travail exceptionnel réalisé par les équipes d'exploitant dans le cadre du grand plan de performance appelé « Relançons Melox » ont permis de remonter la capacité annuelle à 82 tonnes l'an dernier. A ce jour Orano est fier d'être le seul à fabriquer du combustible MOX.

Pour ce qui concerne la nouvelle usine de retraitement, l'objectif est un démarrage en 2045-2050, voire un peu plus si les investigations sur les installations actuelles montrent qu'elles peuvent continuer à fonctionner suffisamment longtemps.

Bien entendu ces dates prennent en compte les taux de remplissage des piscines pour lesquelles des études récentes ont montré que la saturation ne pourrait intervenir qu'à partir de 2040. En présence de gros aléas, des moyens comme la densification des piscines actuelles ou une plus forte consommation de combustibles MOX que celle actuellement prévue par EDF peuvent être mise en œuvre. De plus, la nouvelle usine dit nouvelles piscines, et le projet s'organisera pour les démarrer en avance de phase.

A souligner que le projet actuel de piscine nationale EDF isolée a été lancé à un moment où la politique pluriannuelle de l'énergie en France était pour le moins hésitante. Le contexte a changé, on ne parlait alors pas de nouvelle usine. Une réflexion est en cours sur le thème « est-ce une bonne solution de faire sur un même site une piscine isolée des nouvelles usines et des piscines qui, elles, sont reliées ? ».

La gestion du plutonium

Au stade actuel, la stratégie EDF, et donc d'Orano en tant que prestataire de services, ne vise pas à constituer un stock de plutonium. Elle consiste à en maîtriser les inventaires. C'est en fonction de ce qui sera décidé pour la quatrième génération (RNR de puissance ou AMR) que l'on pourra statuer sur l'importance des réserves nécessaires. Si le stock élaboré est trop important, il faudra faire du multi recyclage en réacteur pressurisé pour stabiliser l'inventaire de plutonium pendant une vingtaine ou une trentaine d'années de plus.

Ce que l'on peut imaginer de façon schématique, c'est que les MOX du parc actuel soient retraités dans la nouvelle usine de retraitement et utilisés dans le parc d'EPR2, puis retraités pour alimenter les réacteurs de quatrième génération. Un schéma de ce type semble cohérent avec les délais de réalisation et de fonctionnement des réacteurs. Le multi recyclage, qui consiste à opérer une boucle de plus, peut ainsi apparaître comme une étape plausible vers la quatrième génération.

Actuellement EDF décharge chaque année 1000 à 1200 tonnes de combustibles usés qui sont retraités sur le site de La Hague. Il en ressort environ 10 tonnes de plutonium qui permettent à l'usine MELOX de refaire 100 tonnes de combustible MOX. Donc, si l'usine MELOX tourne à 100 tonnes par an, le système français est à l'équilibre. Toute capacité supérieure permettrait de faire baisser le stock ou de traiter du combustible étranger, notamment japonais.

Les combustibles AMR (Advanced Modular Reactors)

Des réflexions ont été engagées à ce sujet avec le CEA et les startups concernées par les AMR. Il y a schématiquement trois familles :

- ❖ Les réacteurs qui vont fonctionner avec de l'uranium enrichi à 20%. Les technologies sont connues mais il n'y a pas d'installation industrielle dans le monde. Le marché est plutôt aux Etats-Unis qu'en France. En France, seule la startup française nommée Jimmy s'intéresse à cette famille.
- ❖ Les réacteurs à neutrons rapides type MOX. Newcleo est la start-up la plus connue.
- ❖ Les réacteurs à sel fondu. On trouve plusieurs startups comme Stellaria, Thorizon, Naarea. Les réacteurs à sel fondu ont la particularité, démontrée en laboratoire, de brûler et de transmuter les actinides, et du coup de les transformer en produits de fission à durées de vie plus courtes. Ceci conduirait à ramener la toxicité des produits de fission de plus de 100 000 ans à 300 ans environ.

Des réflexions sont en cours avec les deux dernières familles. L'objectif est d'élaborer des premières charges de combustible pour faire des démonstrateurs, voire des têtes de série, puis de fournir des quantités industrielles en cas de succès.

Les aspects retraitement des combustibles usés et transports des combustibles neufs et usés ne sont pas vraiment abordés à ce jour. Tout ce que l'on peut avancer, c'est que les installations de retraitement des combustibles MOX-RNR ressembleront aux installations actuelles.

Le développement de ces installations dépend bien entendu largement du développement des AMR type MOX et, à plus long terme, des inquiétudes sur la disponibilité de l'uranium qui peuvent inciter certains pays à se lancer dans le retraitement.

Quels scénarios de développement industriel (multi recyclage ou pas, rapides ou pas, quelles quantités d'uranium retraiter, quelles échéances ?) permettraient de satisfaire le concept d'économie circulaire auquel Orano adhère de longue date ? Les réponses à apporter à cette importante question constituent la feuille de route du groupe de travail « cohérence du cycle » auquel participent EDF, le CEA, la DGEC (Direction Générale de l'Energie et du Climat) et Orano. Ce groupe fait partie d'une série de groupes thématiques lancés à la suite du conseil de politique nucléaire du 26 février 2024 suivi des annonces faites par Bruno Le Maire le 7 mars 2024 sur le site de La Hague.