

Ressources et marché de l'Uranium dans le Monde

Maison de la RATP – Journées SFRP “Au Coeur de l'Uranium”

Orano Mining – Strategy and Development Department

1 février 2023

Christian Polak



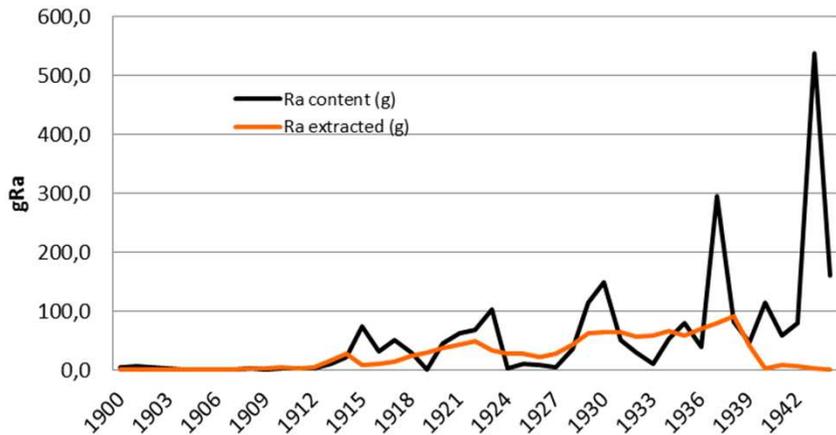
Phase 1 au XIX^{ème} siècle : Verres Fluorescents

- Appelé Uran-glas (D), Vaseline (USA/UK) ou Ouraline (F), verres avec 1-2% U_3O_8
- La production d'uranium provenait presque totalement de Bohême et environ 15000t de verres ont été produits.
- Une production « industrielle » de pigment d'uranium (SDU, ADU) débuta en 1855, l'équivalent de 400 tU ont ainsi été produit jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle.

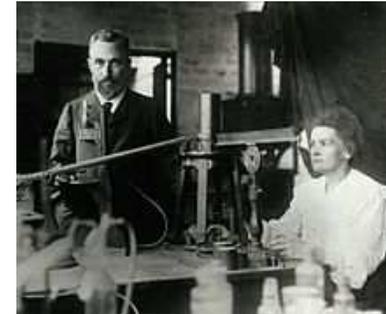


Phase 2 < 1940 : L'aventure du Radium

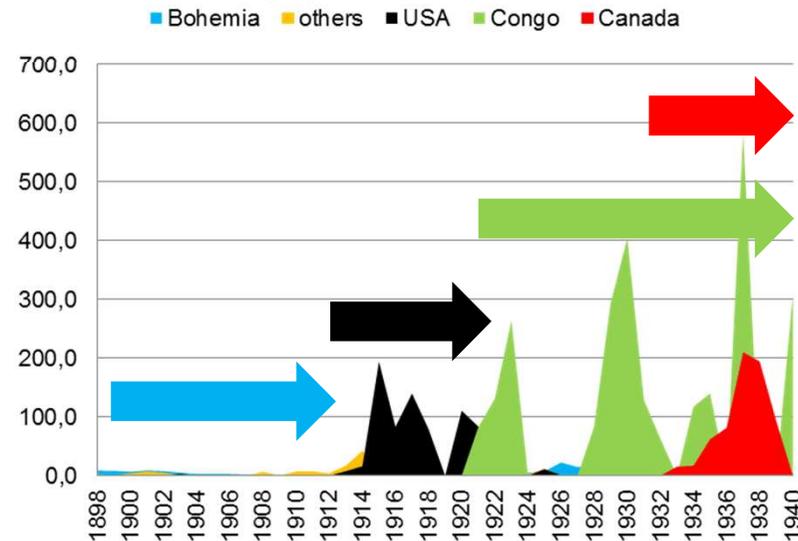
World Radium Production # 1.2 kg extracted



- La production de minerai d'uranium est tiré par celle du radium jusqu'en 1940
- Aux début dominée par la Bohème, la production de minerai d'uranium intéresse le Portugal, la Cornouailles et l'Utah/Colorado,
- Dans les années 1920 puis 1930, le Congo puis le Canada deviennent les sources dominantes et verrouillent le marché.



Contained World Uranium Production (tU) #4600 tU extracted

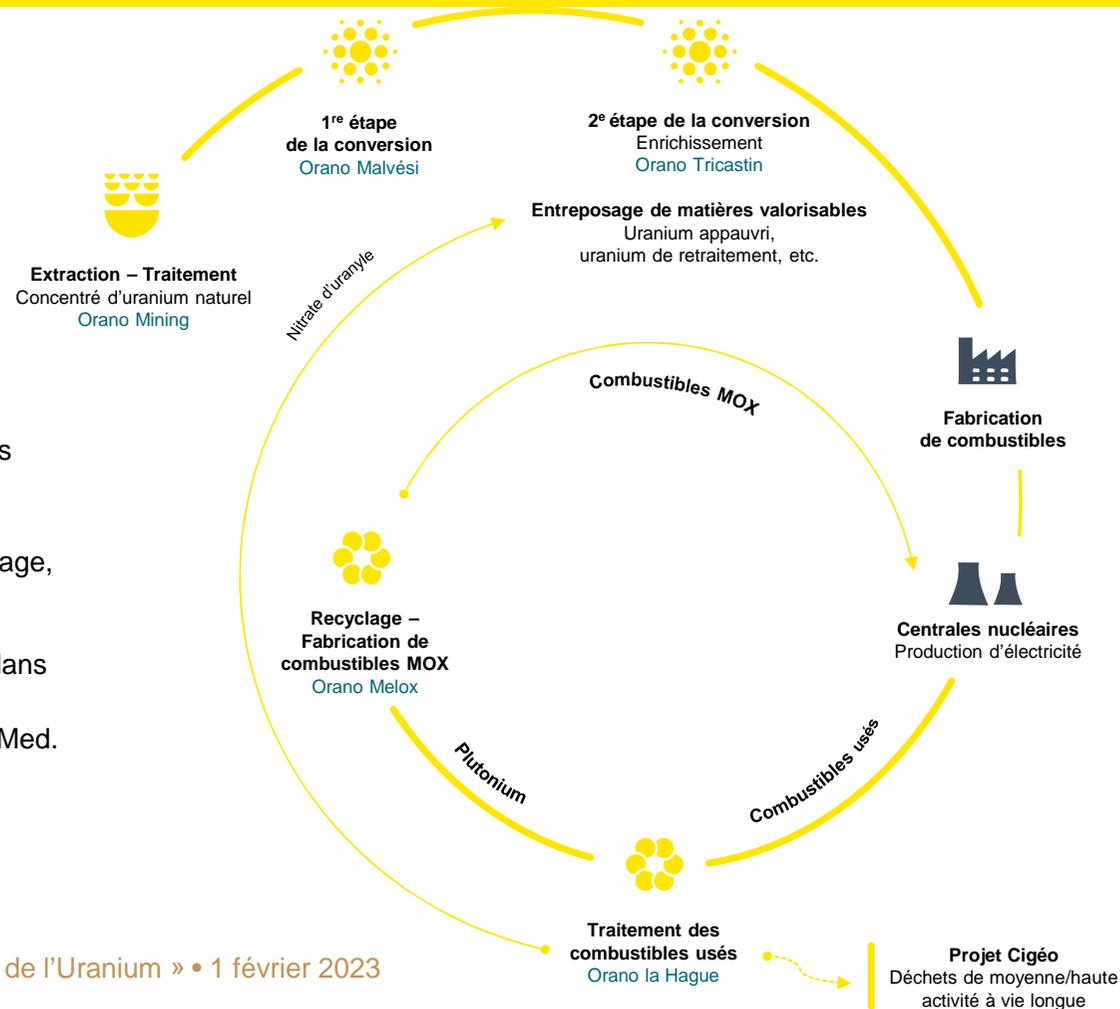


Phase 3 > 1945: L'ère atomique

Assurer **l'excellence**
sur tout le cycle
du combustible...
Pensez le cycle dès le
départ...

Le groupe offre à ses clients des produits et des services performants, de la mine au démantèlement, en passant par la conversion, l'enrichissement, le recyclage, la logistique et l'ingénierie.

Orano est également un acteur majeur dans la médecine nucléaire et l'alphathérapie ciblée au ^{212}Pb , grâce à sa filiale Orano Med.



... et sur l'ensemble
des **activités de service**

Il était une fois, l'industrie minière de l'uranium il y a 50 ans...

➤ Production annuelle

- Granite (RDA, France, Tchécoslovaquie, Portugal) 11 ktU/an
- Grès (Colorado Plateau) 8 ktU/an
- Conglomerats (Witwatersrand, Blind River) 6 ktU/an

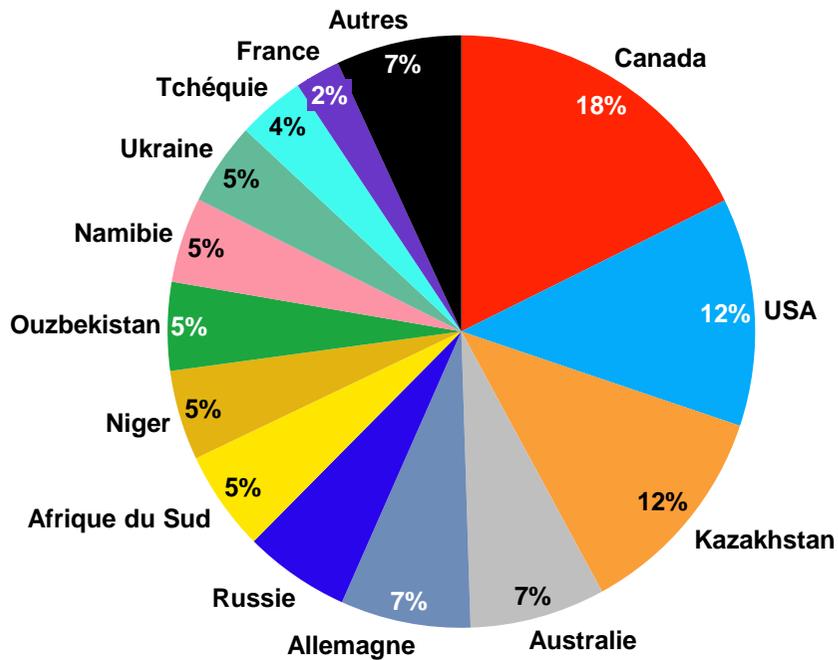
➤ Ressources & Réserves (sans le bloc soviétique)

- Conglomerats 610 ktU
- Grès 170 ktU
- Granite 100 ktU

➤ Production/R&R # 40 ans de vie !

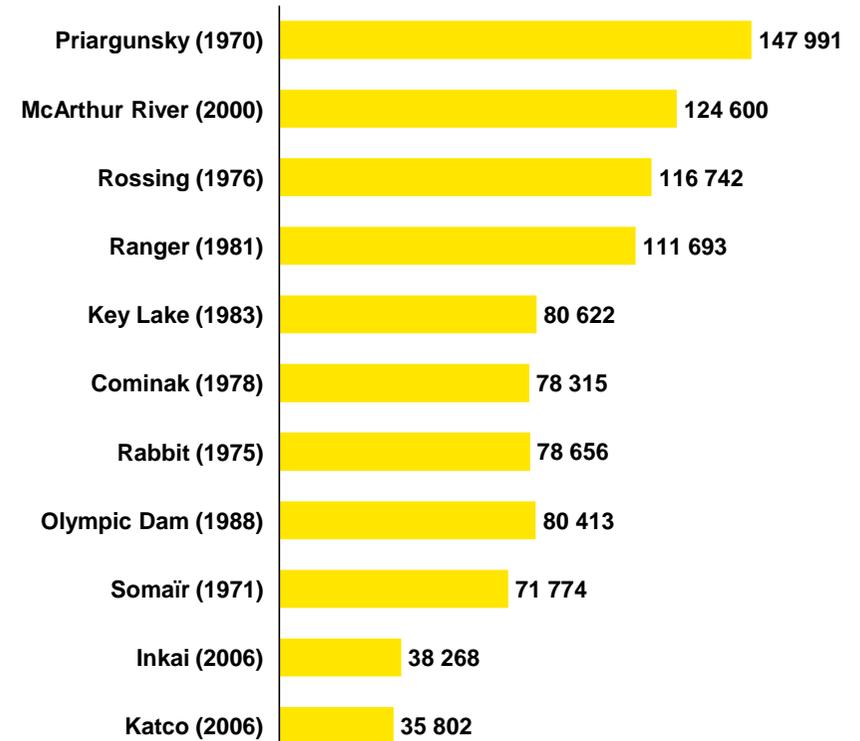
➤ Athabasca, Niger, Namibie, Kazakhstan, Olympic Dam: Inconnu!

Répartition de la production mondiale et Top 10 des mines



Production cumulée #3 MtU

10 premières mines mondiales (année de démarrage et production en tU) #1/3 production mondiale cumulée



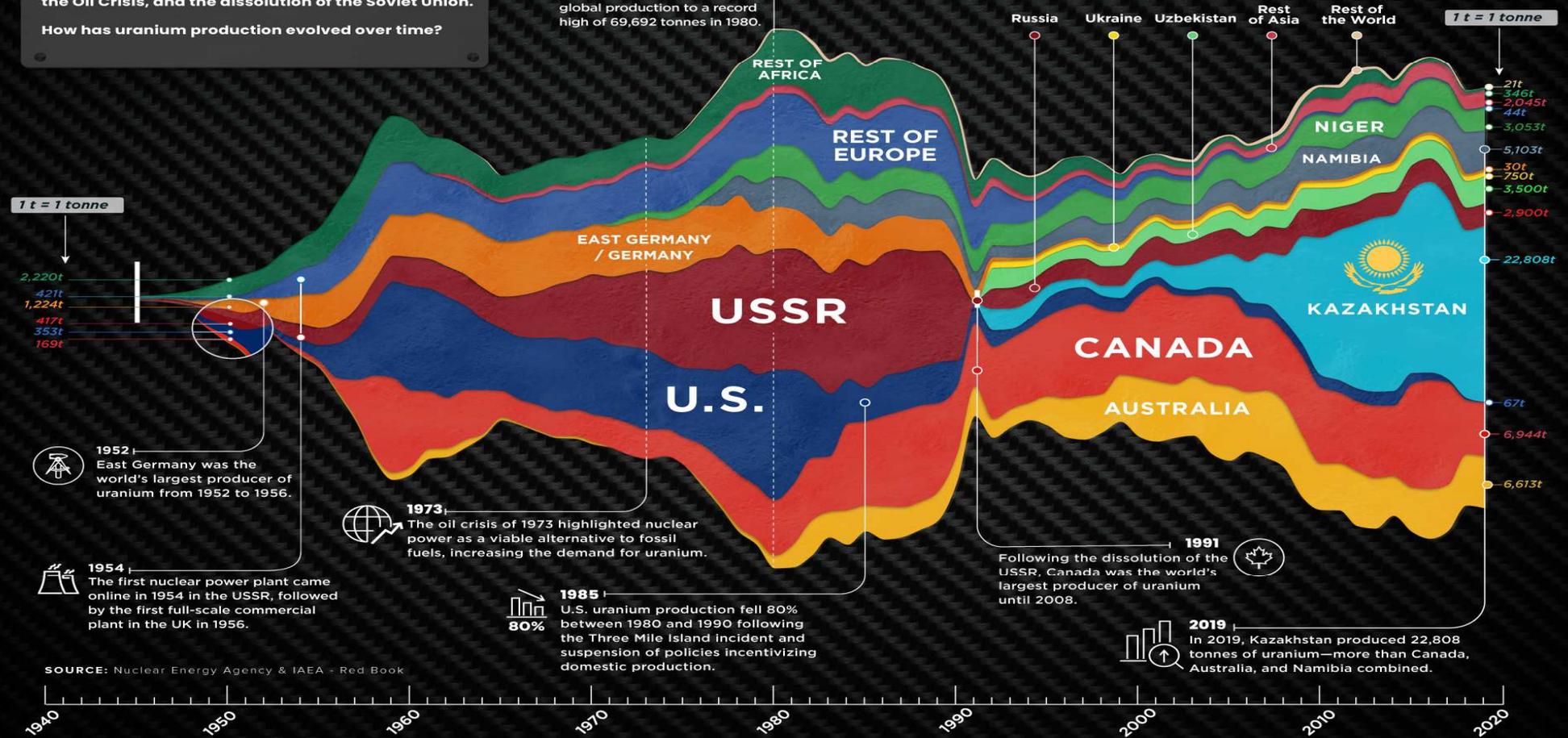
CofrHiGéo 202010

70 YEARS OF URANIUM PRODUCTION VISUALIZED

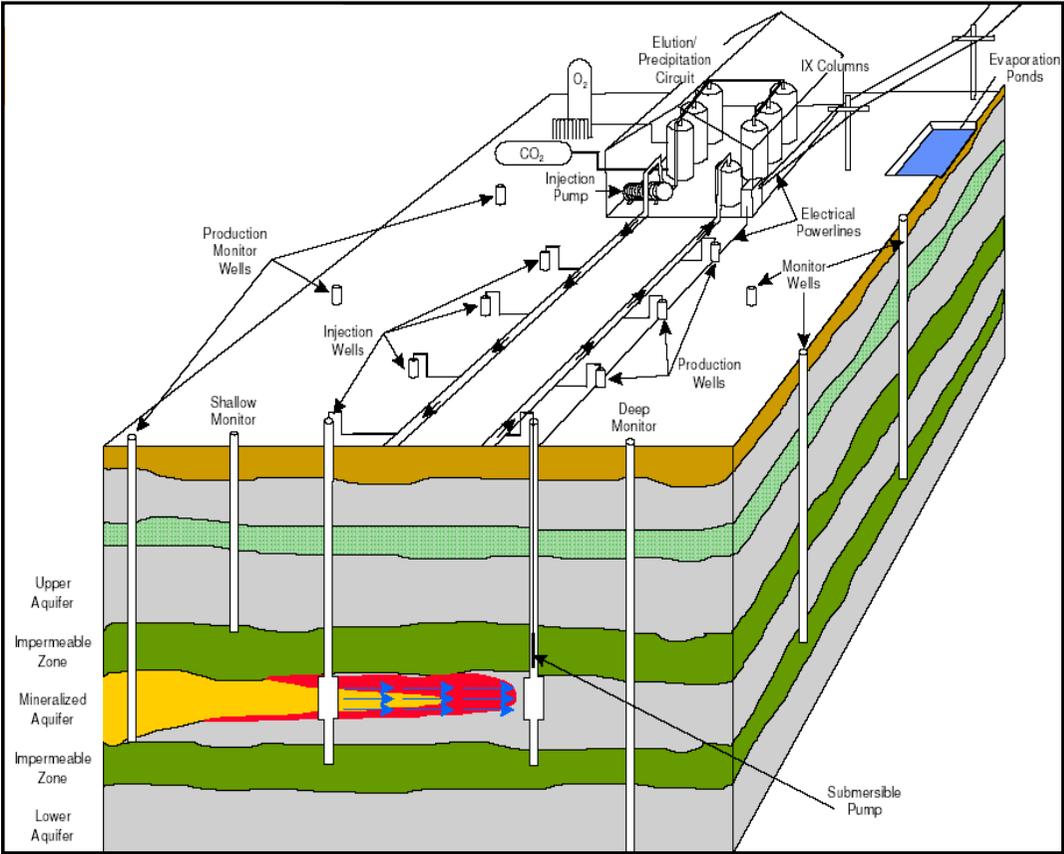
Throughout history, uranium production has been influenced by world events, including the Cold War, the Oil Crisis, and the dissolution of the Soviet Union.

How has uranium production evolved over time?

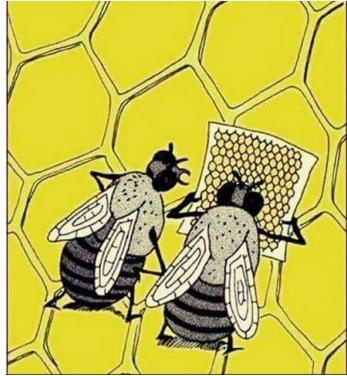
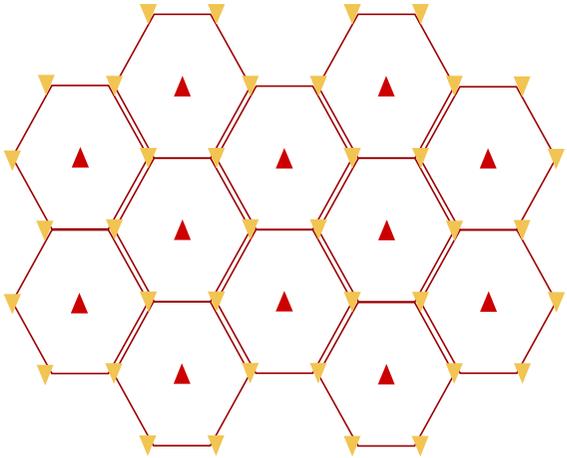
1980
Uranium production in the U.S. and USSR peaked during the Cold War, driving global production to a record high of 69,692 tonnes in 1980.



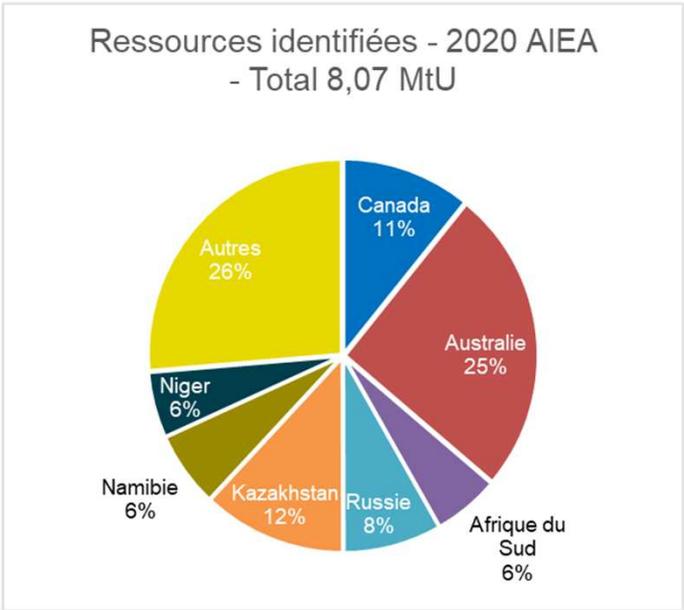
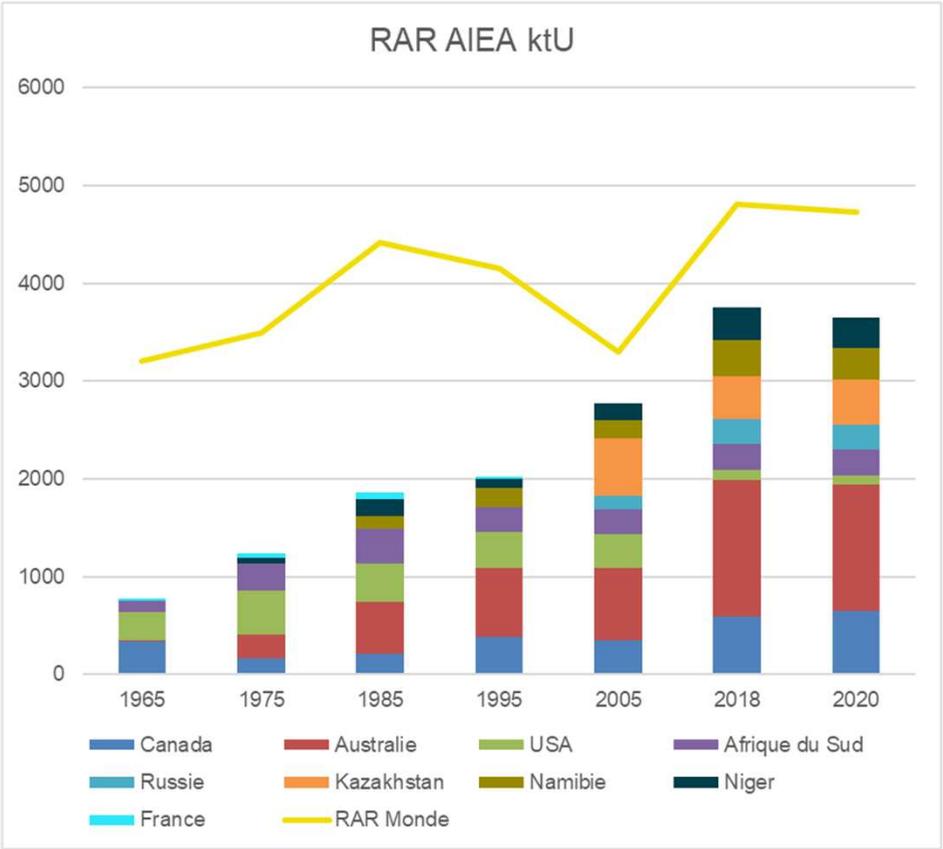
In situ recovery (ISR) ou lixiviation insitu



▼ **INPUT WELLS**
 ▲ **OUTPUT WELLS**



Evolution mondiale des R&R

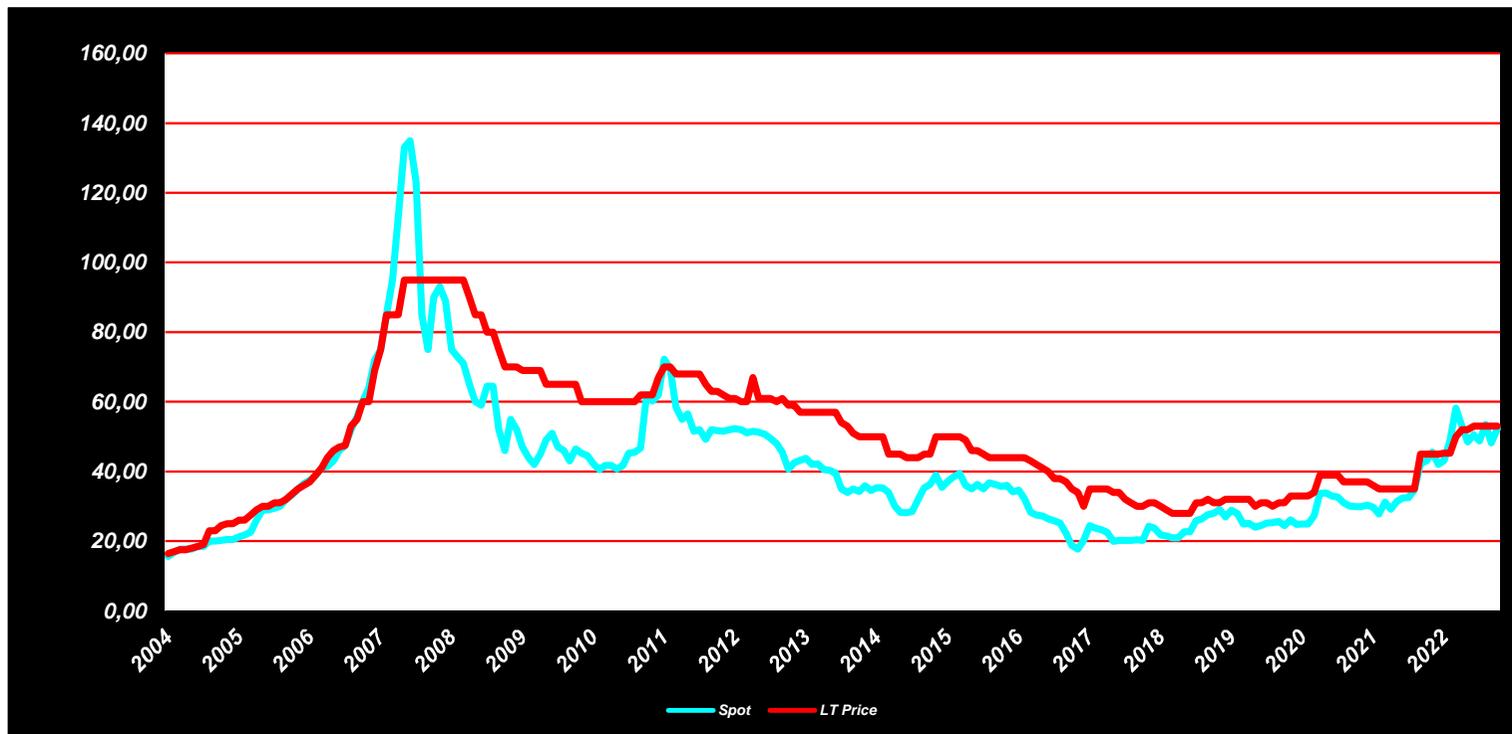




L'industrie de l'uranium et ses pairs

- Comparé au marché des métaux non ferreux, production minière (2021) :
 - **Uranium: 48,332 tU (#2bUSD)**
 - Cuivre 21 millions de tonnes/an (#176 bUSD)
 - Nickel: 2.7 million de tonnes/an (#75 bUSD)
- Un marché minuscule comparé au marché des matières énergétiques
 - Charbon/lignite: 22 millions t/j
 - Pétrole: 11.4 millions t/j
- **Electricité nucléaire: 10% électricité mondiale avec 436 réacteurs (53 en construction) pour environ 80 électriciens (source WNA)**

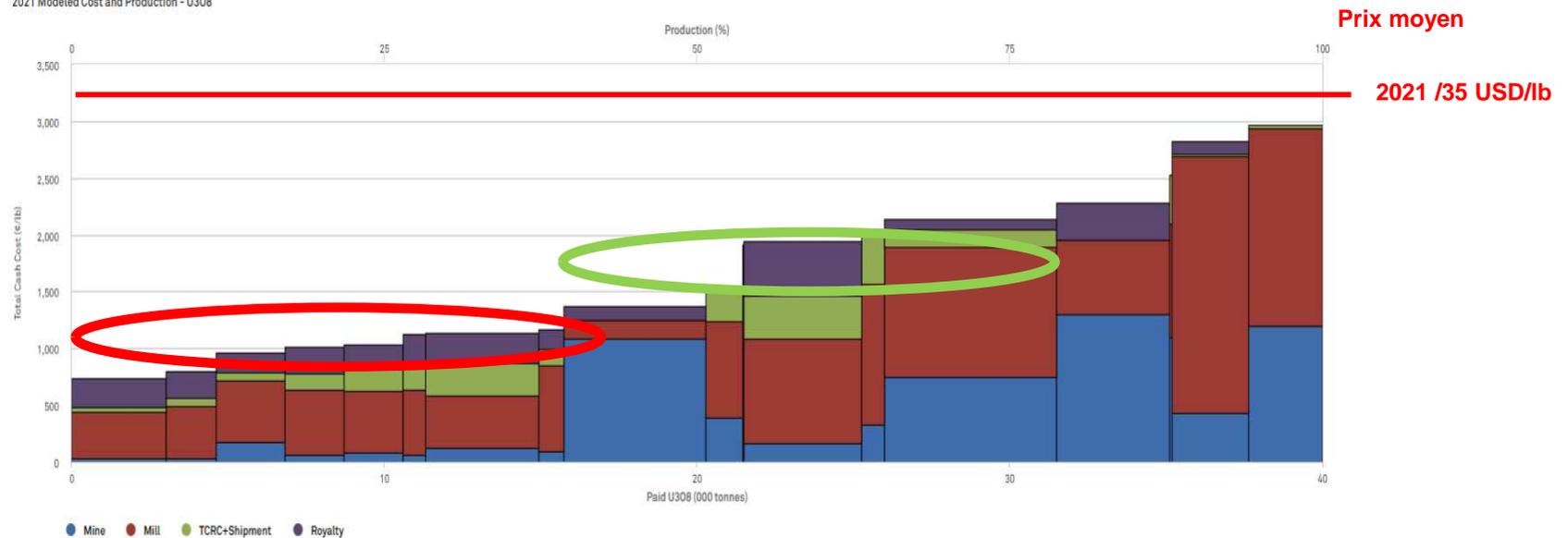
Evolution du prix de l'uranium sur les 15 dernières années en USD/lb



Mines et coûts

Mine Economics Cost Curve

2021 Modeled Cost and Production - U308

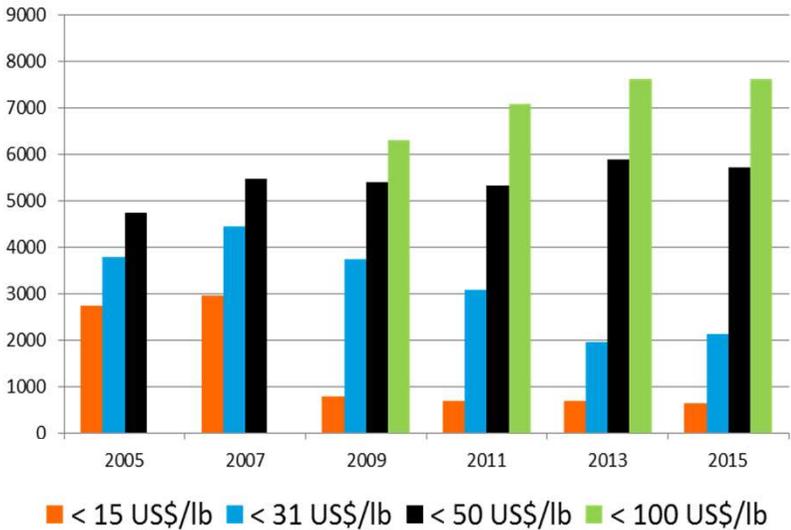


View more details

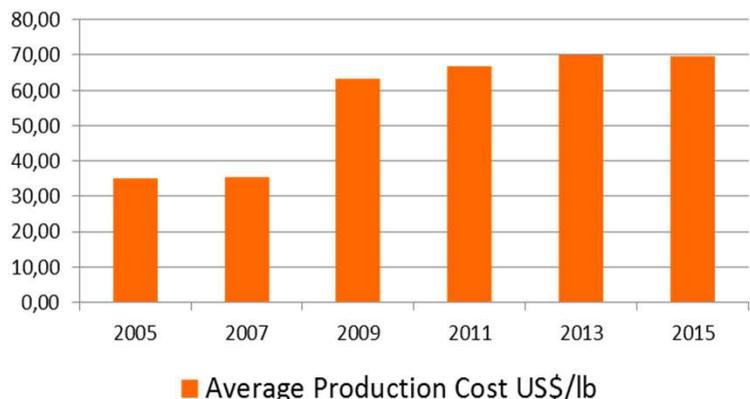
Source S&P Capital # Acid ISL # Athabasca

➤ Production Cost Indicators (PCI Tratetech)/ Nouveaux projets 2022: 52 USD/lb

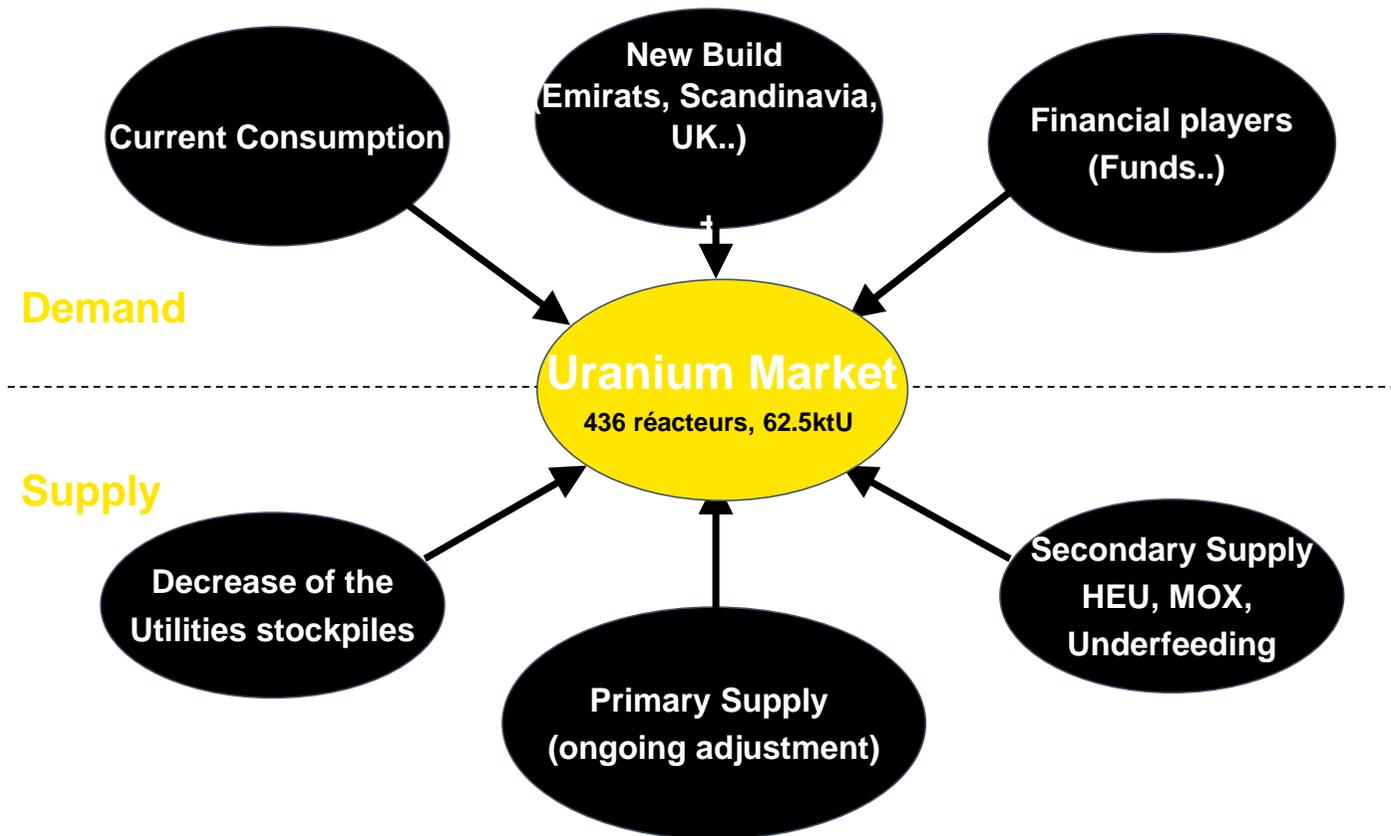
AIEA: Coût d'extraction des ressources mondiales



Average Production Cost US\$/lb



Le marché de l'uranium en 6 moteurs



Uranium Market features

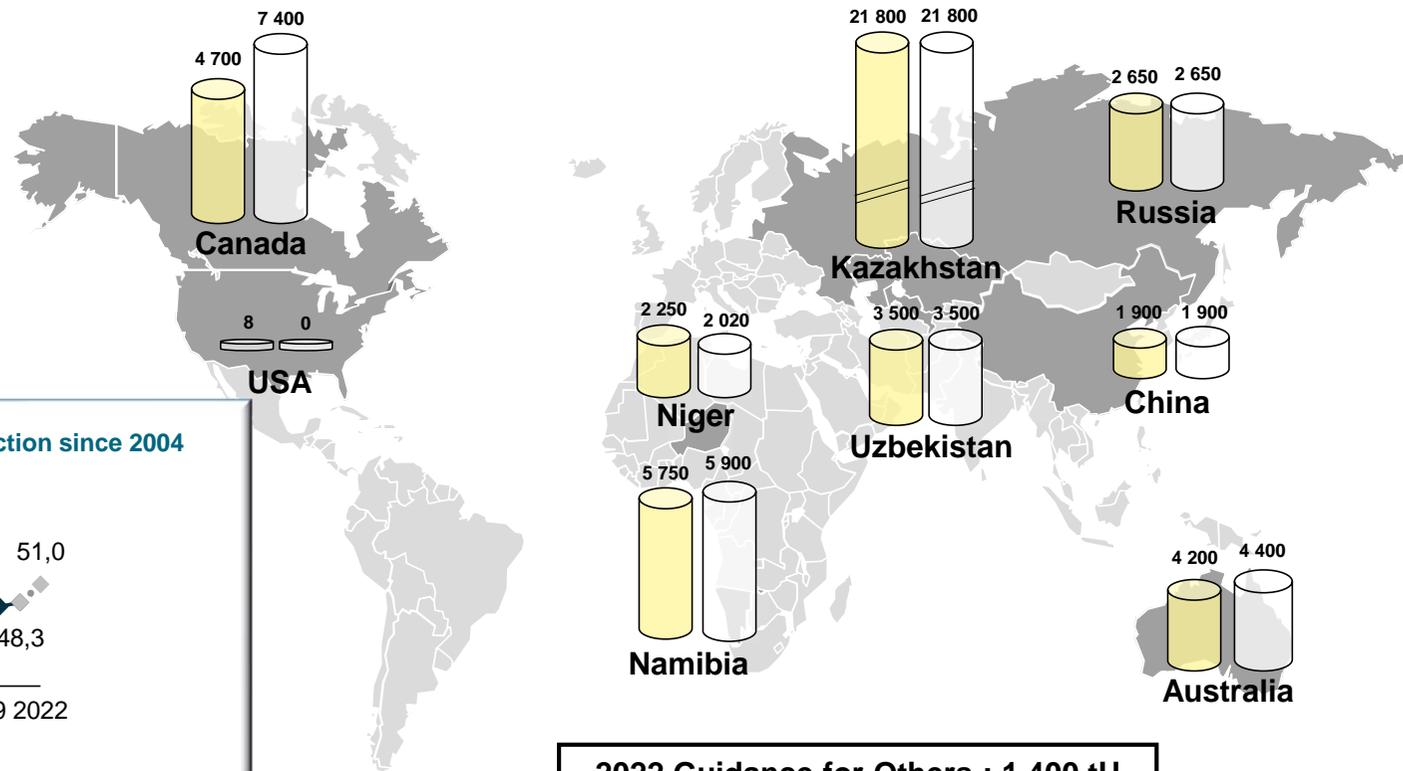
2 marchés	Spot	Long terme
	Une livraison entre 3 et 18 mois	Contrat pluriannuel avec livraison > N+3
Volume annuel (2021)	10-15%	85-90%
Transaction moyenne	50-100 t ~ 5-10 MUSD	250 t/an sur 5 ans ~120 MUSD
Principaux clients	Electriciens, Fonds d'investissements, Producteurs, Négociants	Electriciens
Critères d'achat	Opportunités financières: gestion des stocks, spéculation	Securité, fiabilité et diversification des sources d'approvisionnement (pays, fournisseurs), visibilité sur les prix
Mécanisme des prix	Prix fixe	Prix de base (prévisibilité) Prix marché (à la livraison) Panachage
Indicateurs (2021)	\$35/lbU3O8	\$38/lbU3O8

2021 vs 2022 Uranium Production Guidance

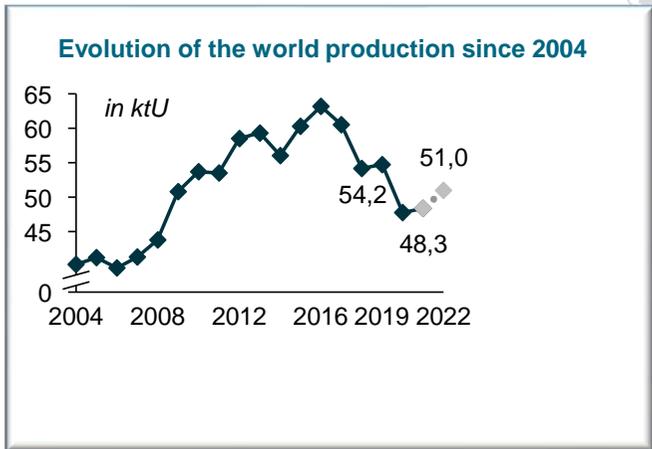
(tU, rounded to the nearest 50)

 **2021 Production**
(as per WNA as of July 2022)

 **2022 Production Guidance**



2022 Guidance for Others : 1 400 tU
(mainly Ukraine, South Africa, India)

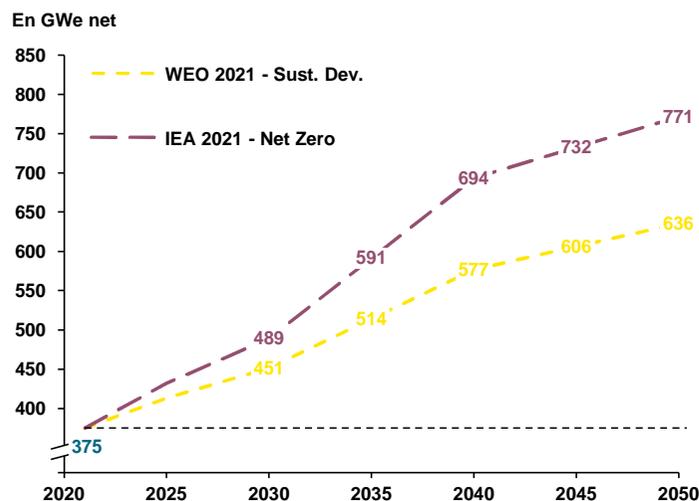


 **orano** Source: WNA, UxC and Orano analysis based on available data

Le groupe Orano s'appuie sur un business model résilient

La capacité nucléaire mondiale est appelée à **croître**, tirée par les besoins en électricité...

Capacité nucléaire mondiale nette
en gigawatt (Gwe) net

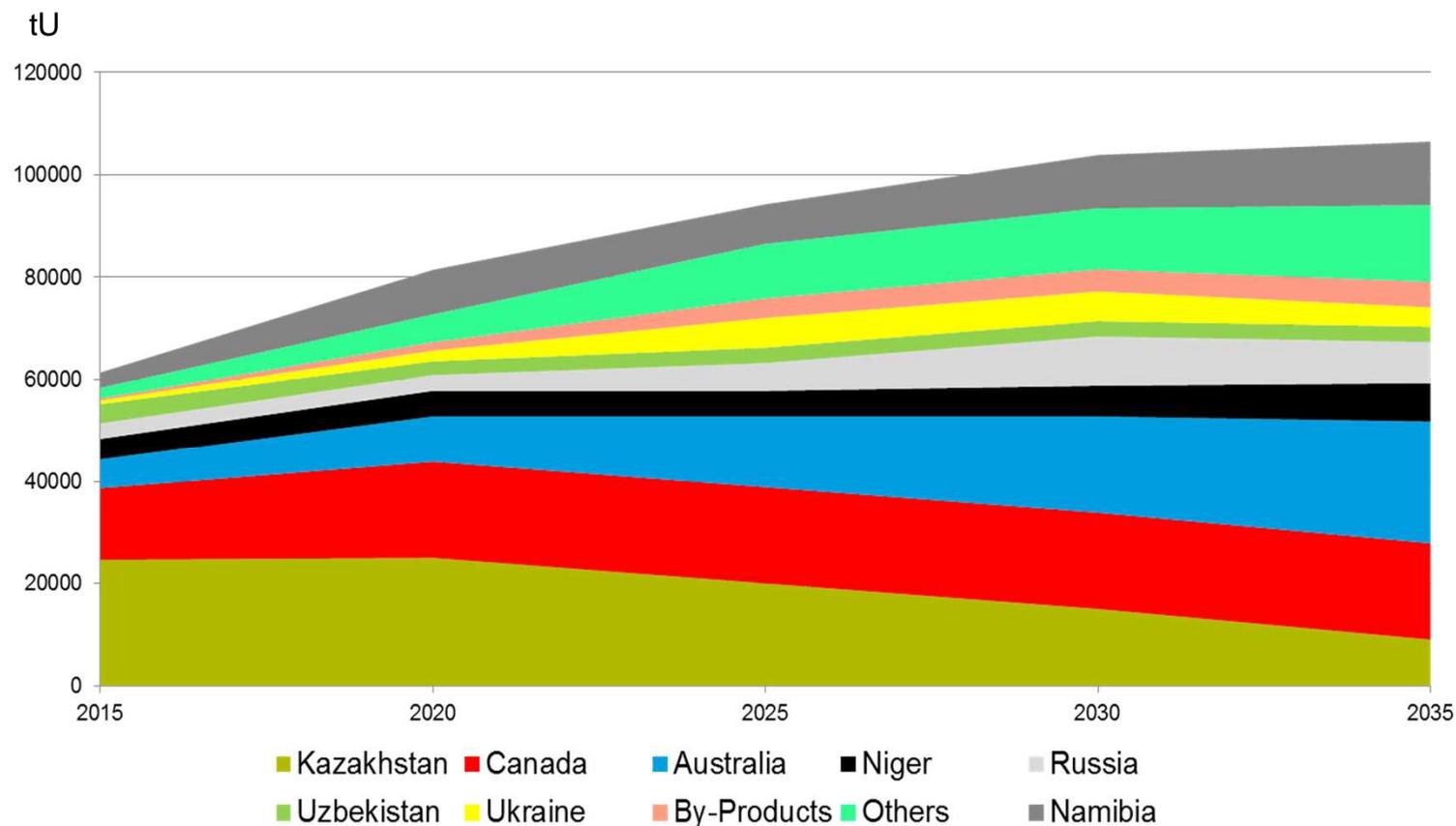


... confirmant les moteurs de la croissance du groupe, **tant dans l'Amont que dans l'Aval**

- L'augmentation du nombre de réacteurs en exploitation génère de la croissance dans :
 - **Les marchés accessibles Mines et Amont** (demande en uranium, conversion & enrichissement)
 - **Les marchés accessibles de l'Aval du cycle** (gestion des combustibles usés, logistique)
- Par ailleurs, le groupe est également positionné dans les services de fin de cycle avec la gestion des déchets et les démantèlements d'installations nucléaires.

La tenue des engagements de l'accord de Paris supposerait d'accélérer le déploiement de **nouvelles capacités nucléaires installées.**

AIEA Production mondiale d'uranium projetée en 2035



Data: IAEA Production capability of existing, committed, planned and prospective centres supported by RAR and inferred resources recoverable at < US\$ 130/kgU

SFRP • « Au cœur de l'Uranium » • 1 février 2023

Un groupe leader à l'international

4,7 Md€

de chiffre d'affaires

25,8 Md€

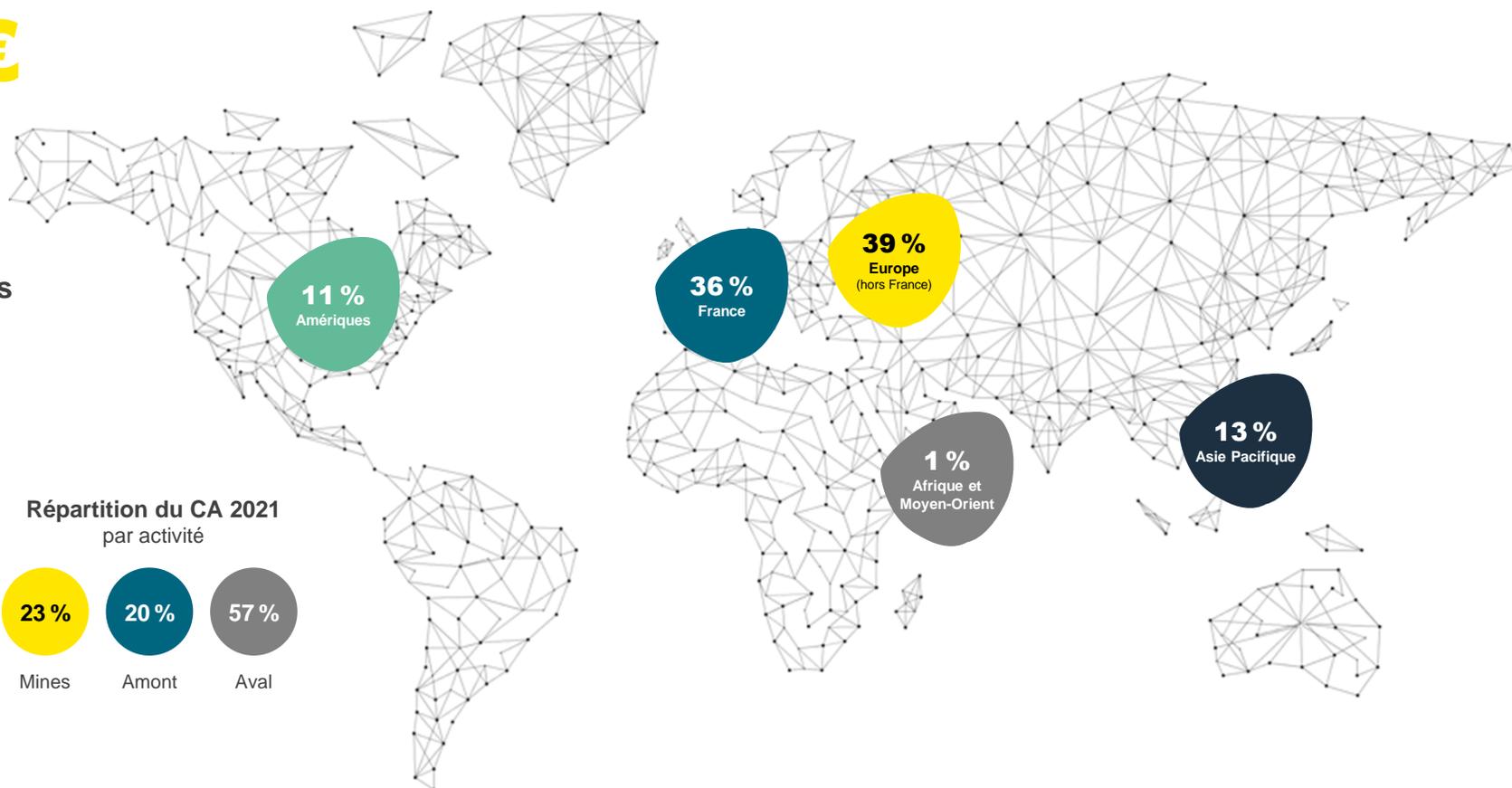
de carnet de commandes
(soit plus de 6 années de CA)

Top 3

mondial
dans ses activités clés

17 000

collaborateurs



Merci

