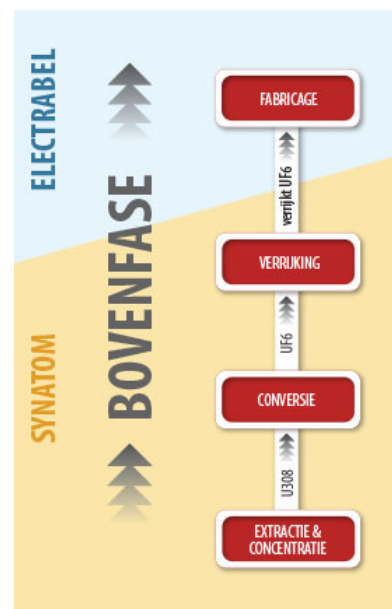


DE BOVENFASE VAN SPLIJTSTOFCYCLUS



De bovenfase van splijtstofcyclus omvat alle activiteiten van de winning van uraniumerts tot de levering van verrijkt uranium aan de fabrikant van splijtstofelementen.

Van winning tot uraniumconcentraat

Uranium is een veelvoorkomend metaal in de aardkorst. Het zit in ertsen die in dagbouwminen of ondergrondse galerijen worden ontgonnen. De laatste jaren maakt een nieuwe technologie opgang: uitloging in situ. Bij dit proces worden metalen, waaronder uranium, direct in de afzetting opgelost.

Tegenwoordig wordt bijna de helft van alle uranium ter wereld ontgonnen door uitloging in situ.

De belangrijkste uraniumproducerende landen zijn Kazachstan, Canada, Australië, Niger, Namibië, Rusland, Oezbekistan, de Verenigde Staten, China en Oekraïne.



*Cigar Lake-mijnsite in Canada
(foto: Cameco Corporation)*

Uranium wordt uit het erts gewonnen via een reeks processen die uiterst geconcentreerd uranium opleveren. Dit wordt de yellow cake genoemd, een geel poeder dat ongeveer 75% uranium bevat, of 750 kg uraniumoxide per ton. De yellow cake wordt vervolgens geraffineerd om bijna zuiver uranium te verkrijgen in de vorm van triuraniumoctaoxide (U_3O_8).

Conversie van yellow cake naar uraniumhexafluoride

Het doel van de conversiefase is om de yellow cake om te zetten in zuiver uraniumhexafluoride (UF_6). Dit gas wordt vervolgens samengeperst en afgekoeld tot het vloeibaar wordt. Tijdens het transport wordt het in een speciale container geplaatst, waar het wordt gekoeld zodat het een vaste toestand behoudt. Vervolgens kan het naar de verrijkingsfabriek worden gestuurd.

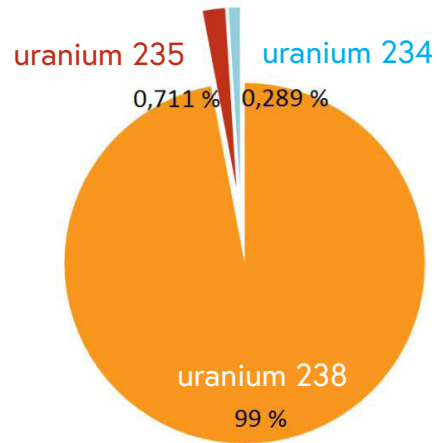
Er zijn slechts een beperkt aantal actoren die actief zijn op de conversiemarkt. Canada, Frankrijk, de Verenigde Staten, Rusland en China beschikken over dit soort installaties.

Verrijking

Vóór verrijking bestaat 1 kg natuurlijk uranium uit 990 gram uranium-238, 7 gram uranium-235 en bijna 3 gram uranium-234. Enkel uranium-235 is splijtbaar, maar aangezien dit slechts 0,7% uitmaakt van het natuurlijke uranium is het onvoldoende aanwezig om te kunnen worden gebruikt in kerncentrales met drukwaterreactoren (PWR = pressurized water reactor) zoals die in België.

Om gebruikt te kunnen worden in kernreactoren van het type PWR is splijtstof nodig met een uranium-235-gehalte van 3 tot 5%. Eigenlijk is enkel isotoop 235 splijtbaar, waarbij er energie vrijkomt.

Tegenwoordig heeft de verrijkingstechniek door middel van centrifugatie de gasdiffusietechniek, die veel te energie-intensief is, volledig vervangen.



Verplaatsing van een container met uraniumhexafluoride op de site van Orano in Tricastin
(Auteursrecht: Orano, LARRAYADIEU ERIC)

Hoe werkt verrijking? Een korte toelichting...

Uranium-235 onderscheidt zich van uranium-238 door een klein verschil in massa. Dit massaverschil zorgt ook voor een verschil in mobiliteit.

Om uraniumhexafluoride te verrijken, wordt het opgewarmd tot (56°C) waardoor het uraniumhexafluoride gasvormig wordt. Dit gas wordt met zeer hoge snelheid rondgeslingerd in een centrifuge.

Door de middelpuntvliedende kracht worden de zwaardere moleculen naar de rand van de buis geduwd, terwijl de lichtere (U235) zich naar het midden en de bovenkant van de cilinder verplaatsen.

De bewerking moet een groot aantal keren herhaald worden om de gewenste graad van verrijking te bereiken.

Wist u dat?

De SWU (Separative Work Unit) is de standaard meeteenheid voor het verrijkingsproces van uranium. Deze eenheid geeft aan hoeveel energie nodig is om één kilogram uranium te scheiden in twee fracties met verschillende isotopen. SWU wordt gebruikt als referentie in contracten en dient ook om de productiecapaciteit van een verrijkingsfabriek te bepalen.

De missie van SYNATOM

De missie van SYNATOM bestaat erin om de bevoorrading met verrijkte splijtstoffen te garanderen aan de door kernexploitant ELECTRABEL aangewezen installatie voor de productie van splijtstofelementen. De leveringen worden afgestemd op de geplande reactorstilstanden. De exploitant controleert de productie van de splijtstofelementen, die zijn ontworpen volgens de technische kenmerken van elke reactor.

De bovenfasestrategie van SYNATOM

De bevoorradingsstrategie van SYNATOM is erop gericht de portefeuille te diversifiëren door contracten af te sluiten met verschillende leveranciers uit verschillende landen.

Het uranium moet ook afkomstig zijn uit politiek stabiele landen, waarbij de producenten de ethische en milieuaanbevelingen van de World Nuclear Association strikt opvolgen.

De activiteiten van SYNATOM voor de bovenfase van splijstofcyclus zijn onderworpen aan zeer strenge regelgeving.

Internationale controles

Alle onderdelen van de uraniummarkt worden streng gereguleerd op basis van het Euratom-Verdrag en met name de aanbevelingen en controles van het Voorzieningsagentschap van Euratom (Europese Commissie).

Maatschappelijk verantwoord ondernemen

In de loop der jaren is het maatschappelijk bewustzijn vertaald naar concrete voorwaarden op het vlak van ethiek en respect voor het milieu die in onze contracten zijn opgenomen.

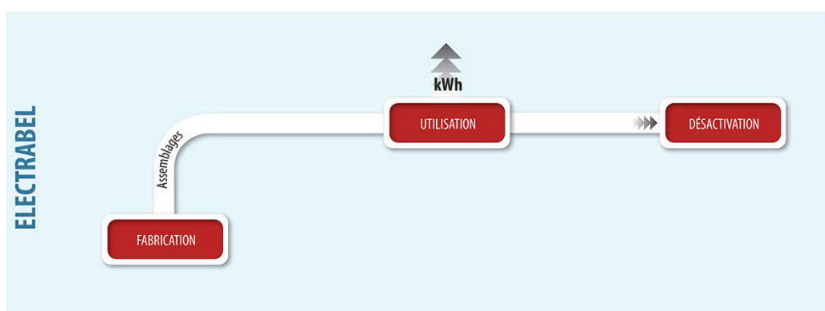
Internationale organisaties zoals het Internationaal Atoomenergie Agentschap (IAEA), het Agentschap voor Kernenergie van de OESO (NEA) en de World Nuclear Association hebben precieze regels opgesteld voor exploitanten van uraniummijnen. De toepassing ervan door de elektriciteitsproducenten wordt gecontroleerd via externe audits.

2023, jaar van het akkoord tussen ENGIE en de Belgische regering over de levensduurverlenging van twee reactoren («Phoenix-overeenkomst»).

Op 13 december 2023 is een definitief akkoord ondertekend tussen de ENGIE-Groep en de Belgische overheid over de voorwaarden voor de levensduurverlenging van de kernreactoren Doel 4 en Tihange 3 met 10 jaar. Volgens dit akkoord zal de heropstart ten laatste eind 2025 plaatsvinden.

Op basis van deze overeenkomst heeft SYNATOM contracten gesloten om binnen de gestelde termijn de verrijkte splijtstoffen te leveren die nodig zijn om de twee reactoren na 2025 gedurende de volledige periode van 10 jaar te blijven uitbaten.

VERANTWOORDELIJK-HEDEN VAN DE EXPLOITANT



ELECTRABEL baat de Belgische kerncentrales van Doel en Tihange uit.

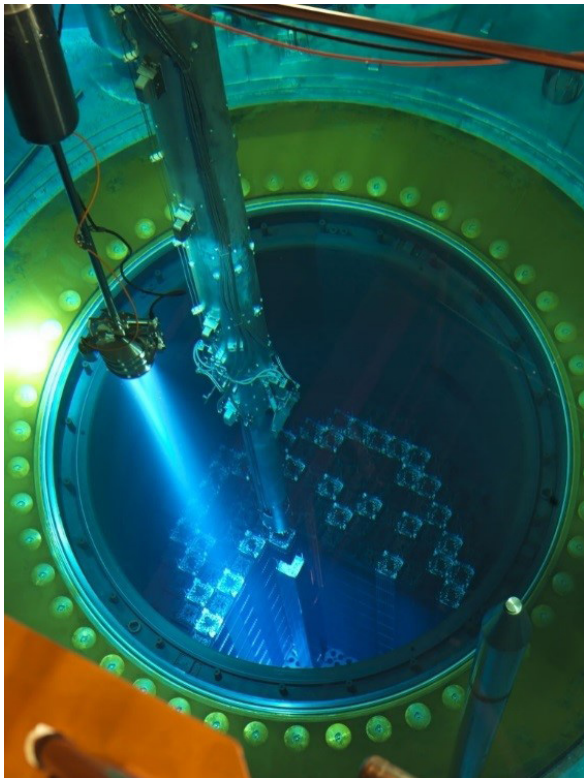
Het bedrijf is dan ook verantwoordelijk voor drie belangrijke fasen in de nucleaire splijtstofcyclus:

1. Fabricage van splijtstofelementen

Aan het einde van het verrijkingsproces wordt het verrijkte uraniumgas omgezet in uraniumoxidepoeder (UOX), een bijzonder stabiele vorm van uranium. Dit poeder wordt samengeperst tot pellets van 7 gram, die in metalen buizen van zirkoniumlegering worden gestapeld. Het geheel noemt men «staven». Deze staven zijn 4 meter hoog en worden vervolgens samengebracht tot bundels (splijtstofelementen) die dan naar kerncentrales worden vervoerd.



Aankomst van nieuwe splijtstofelementen
(Fotoarchief van Electrabel)



Reactorvat: laden van de splijstof
(Fotoarchief van Electrabel)

2. Gebruik in het hart van de reactor

De splijstofelementen leveren aanzienlijke hoeveelheden warmte gedurende drie cycli van telkens 12 tot 18 maanden.

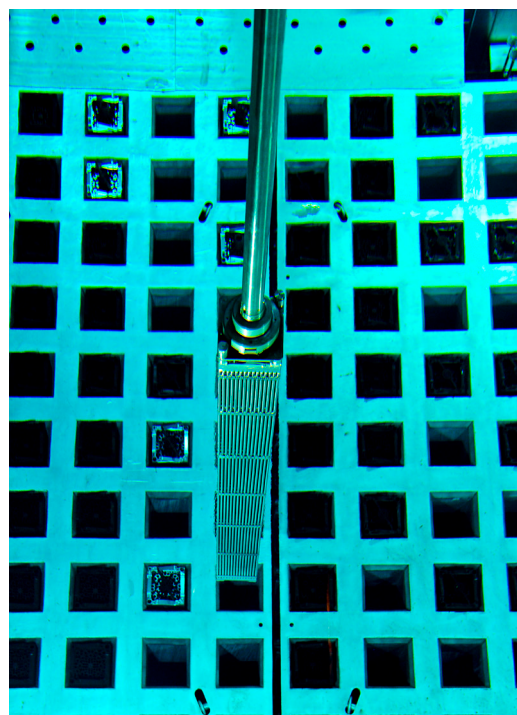
3. Verplaatsing naar het desactiveringsdok

Nadat de productiefase is voltooid, verblijft het splijstofelement 3 tot 5 jaar in een desactiveringsdok.

Op deze drie fasen zijn erg strenge veiligheidsregels van toepassing, die voortdurend worden gecontroleerd door onafhankelijke nationale en internationale instanties.

ELECTRABEL verzorgt voor SYNATOM het dagelijks en langetermijnbeheer van de tussentijdse opslag van verbruikte splijstofelementen op de sites van Tihange en Doel.

Zodra de uitbating van de reactoren is afgerond, is de exploitant verantwoordelijk voor de ontmanteling van de kerncentrales.



Splijstofelement wordt verplaatst
in het desactiveringsdok
(Fotoarchief van Electrabel)