



COMBUSTIBLE

Le CEA mène des activités de recherche et développement sur l'ensemble du cycle du combustible nucléaire, de l'extraction du minerai jusqu'au traitement des combustibles usés et au recyclage des matières extraites. Cela répond au choix stratégique de la France de cycle fermé, décliné en trois étapes définies dans la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) parue en avril 2020 : à court terme, l'utilisation de combustibles MOX (Mixed Oxides) dans tous les réacteurs à eau sous pression (REP), à moyen terme (d'ici 2040) l'industrialisation du multi-recyclage de l'uranium et du plutonium dans les REP, à long terme (deuxième moitié du 21^e siècle), la fermeture complète du cycle à l'aide de réacteurs à neutrons rapides de 4^e génération (RNR) et d'usines du cycle associées. Le CEA contribue, en soutien aux industriels de la filière nucléaire, à l'ensemble de ces étapes. Il poursuit le développement de procédés de traitement et de fabrication de nouveaux combustibles adaptés, en particulier aux teneurs élevées en plutonium, caractéristiques des combustibles des RNR (de l'ordre de 25 % contre 10 % dans les combustibles MOX des REP). En parallèle, le CEA étudie des moyens d'améliorer la robustesse des gainages de combustible des REP en conditions accidentelles (*accident tolerant fuel* - ATF), notamment en termes d'oxydation à haute température, de propriétés mécaniques et de marge à la fusion.

*CEA conducts research and development activities on the entire nuclear fuel cycle, from extraction to spent fuel processing and recycling of extracted materials. This is in line with France's strategic choice of a closed cycle, broken down into three stages defined in the Multiannual Energy Programme (PPE) published in April 2020. In the short term, the use of MOX (Mixed Oxides) fuels in all pressurised water reactors (PWRs), in the medium term (by 2040) the industrialisation of multi-recycling of uranium and plutonium in PWRs, in the long term (second half of the 21st century), the complete closure of the cycle using 4th generation fast neutron reactors (RNR) and associated cycle factories. The CEA contributes, in support of the nuclear industry, to all these stages. It is continuing to develop processes for the treatment and manufacture of new fuels adapted, in particular, to the high plutonium content characteristic of RNR fuels (of the order of 25% compared with 10% in MOX fuels for PWR). In parallel, CEA is studying ways to improve the robustness of fuel cladding of PWR under accident conditions (*accident tolerant fuel* - ATF), particularly in terms of oxidation at high temperature, mechanical properties and melting margin.*