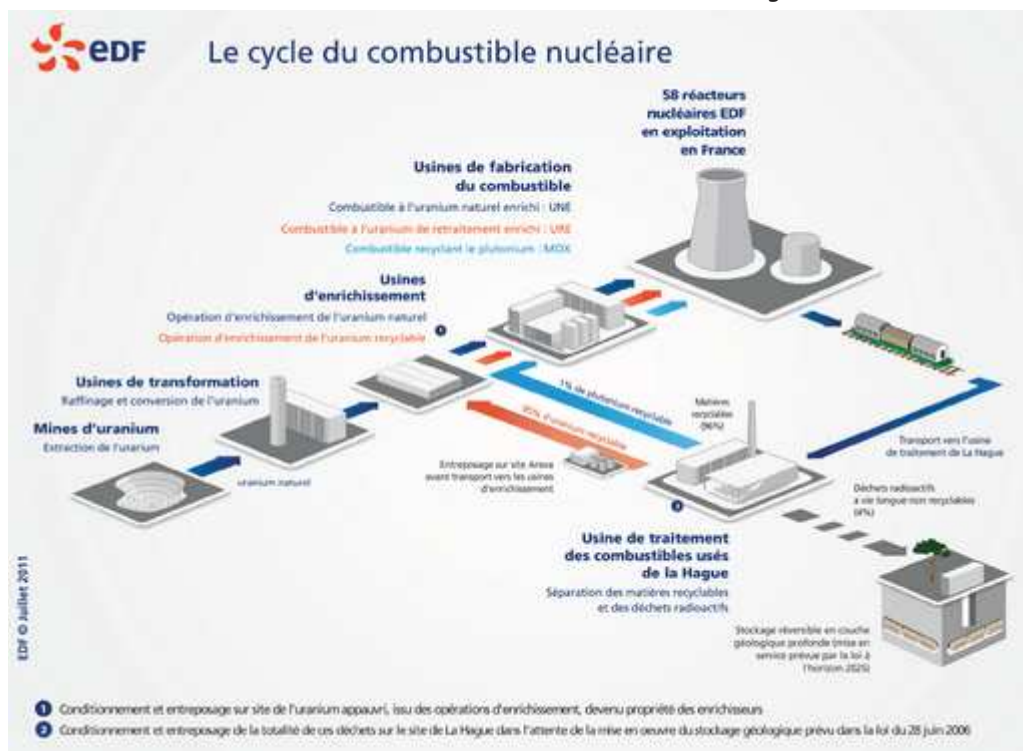


Dans le cadre de notre prochaine visite interrégionale de l'usine d'enrichissement d'uranium de Georges Besse II (voir descriptif programme ci-joint et bulletin d'inscription soit dans la lettre n°27 de mars 2015 soit sur acdrieg.com): nous vous proposons de nous remémorer « le cycle du combustible » :

Uranium : du minerai, au combustible du réacteur nucléaire...

Le parc de centrales nucléaires d'EDF fournit environ 420 millions de mégawattheures (MWh) par an, soit 91,6% de la production totale d'EDF, à partir de **1.200 tonnes de combustible**.

Le marché de l'uranium naturel : l'uranium se trouve en grande quantité dans le monde, qu'il s'agisse de mines en exploitation, de gisements non exploités ou de stock disponible. Afin de sécuriser son approvisionnement, EDF achète de l'uranium naturel auprès de différentes sociétés minières dans le cadre de contrats de longue durée. Les contrats d'approvisionnement en uranium naturel d'EDF sont également diversifiés géographiquement avec le Kazakhstan (36% des ressources mondiales), le Canada (17%), l'Australie (11%), et le Niger (8%),



La France n'a plus qu'un opérateur minier : le groupe AREVA, mais sa position est diversifiée dans les pays riches en uranium :

⇒ Exploitations et participations d'Areva : Niger, Canada, Etats Unis, Australie, Asie Centrale.
⇒ Portefeuille des réserves acquises par Areva : 225 000 tonnes U soit 35 ans de production au niveau actuel.

Les mines françaises (plus de 2000 t / an dans le passé) sont économiquement épuisées, la dernière à Jouac (Limousin) a été fermée en 2001.

AREVA a produit 9.470 tonnes d'uranium en 2014. Il est le 2^{ème} producteur mondial juste derrière le canadien CAMECO.

De l'extraction à l'enrichissement : L'uranium est un minerai extrait de gisements à ciel ouvert ou en galeries souterraines. Naturellement pauvre en uranium, le minerai est concentré et transformé chimiquement en poudre jaune, le "yellow cake", contenant 75% d'uranium. Le minerai d'uranium est composé d'uranium 238 et d'uranium 235 (à hauteur de 0,7 %). Seul l'uranium 235 peut être utilisé comme combustible dans les réacteurs actuels. Le « yellow cake », est donc transformé en gaz puis enrichi afin de porter la concentration en uranium 235 de 0,7% à environ 4%.

Le produit fini : transformé sous forme d'oxyde d'uranium (UO₂), l'uranium enrichi devient une poudre noire. Comprimée et cuite, cette poudre est transformée en pastilles de Ø 8 mm sur 13 mm (7 g chacune).



Les pastilles sont introduites dans des tubes métalliques de 4 mètres de long. L'ensemble prend le nom de "crayon". Hermétiquement fermés, ceux-ci sont rassemblés grâce à des grilles de maintien dans un "assemblage combustible", contenant 264 crayons de 265 pastilles chacun. 157 assemblages contenant 11 millions de pastilles formeront le cœur d'un réacteur 900 MW et 193 assemblages et 13,5 millions de pastilles le cœur d'un 1300 MW.



Le groupe français AREVA et l'entreprise américaine WESTINGHOUSE sont les principaux fabricants d'assemblages de combustible nucléaire et les deux fournisseurs d'EDF à ce jour.

EDF, propriétaire du combustible, en assume la gestion tout au long de son cycle de vie.



Synthèse de différents documents publics réalisée par Jean-Paul Gauchet dont principalement :

energie.edf.com/nucleaire/cycle-du-combustible/fabrication-du-combustible -

www.aveva.com/FR/activites-740/combustible-tous-les-aspects-de-la-conception-et-de-la-fabrication.html

et : CEA Direction de l'Energie Nucléaire : « Le cycle du combustible nucléaire » cours d'Etienne VERNAZ - Directeur de Recherches au CEA-VALRHO (Marcoule) que vous retrouverez sur notre site acdrieg.com