

LE GRAPHITE IRRADIE, DEJA UNE LONGUE HISTOIRE...

Le graphite - une variété de carbone - a été l'un des premiers modérateurs pour entretenir la réaction de fission de l'uranium (le modérateur permet d'obtenir la « bonne » énergie des neutrons) : il a d'abord été utilisé aux USA dans le cadre du programme de réalisation de la bombe atomique, puis en France pour la confection de la pile atomique ZOE, prototype de réacteur nucléaire.

On passe à l'échelle industrielle à partir des années 1960 (Chinon, St Laurent des Eaux, Bugey) pour produire simultanément de l'électricité alimentant le réseau EDF et du plutonium dans le cadre du programme d'armement atomique. Le combustible nucléaire est alors de l'uranium naturel sous forme de barreaux entourés d'une gaine métallique puis d'un cylindre creux de graphite (chemise), le tout disposé dans des canaux verticaux aménagés au travers de l'empilement de briques de graphite. La chaleur produite par la réaction nucléaire est évacuée vers les générateurs de vapeur par un courant de gaz carbonique. Le combustible usagé est retiré et retraité à Marcoule pour en extraire le plutonium.

La destination du graphite irradié devenu radioactif du fait de la présence de tritium, carbone¹⁴, cobalt⁶⁰, chlore³⁶, ...voire de produits de fission suite à des ruptures de gaines, était alors le cadet des soucis de cette industrie naissante. Pourtant, à partir des années 1970, ce déchet radioactif a existé sous la forme des chemises graphite entreposées à Marcoule ou sur site à St Laurent et Bugey dans des silos ou des containers. A Vandellos en Espagne, où fonctionne un réacteur de même type, on procède au concassage pour réduire le volume et séparer graphite et fils métalliques; moins de volume, mais pas de destination pérenne des colis. En France cette opération a été envisagée vers 1980, mais non réalisée faute d'autorisation du Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI).

Au début des années 1990, les réacteurs uranium naturel graphite gaz (UNGG) sont définitivement arrêtés et la doctrine est alors celle de l'attente pour bénéficier de la décroissance radioactive avant démantèlement des parties nucléaires, au moins 50 ans selon les estimations de l'époque; dans les caissons des réacteurs, les briques de graphite (2000 tonnes par réacteur) sont donc tenues d'y demeurer sagement en laissant encore du temps pour la recherche d'une destination sûre et pérenne.

Toutefois, les entreposages temporaires de chemises graphite posent problème :

- A Bugey leurs containers donnent des signes de fatigue autour de 2000. Bien que ces déchets entrent dans la catégorie des déchets de faible activité mais à vie longue (FA-VL), sans site d'accueil disponible à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA, créée en 1979), la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR, créée en 2002) autorise en 2002 leur

accueil au centre de Soulaines pourtant réputé ne devoir accueillir que des déchets à vie courte (moins de 30 ans de demi-vie radioactive). En réalité le discours en direction des riverains du centre de Soulaines est trop simpliste car il n'y a pas de catégorie « pure » de déchets mais des mélanges complexes de telle sorte que ce centre est prévu pour accueillir aussi une faible proportion de déchets à vie longue. Donc les chemises graphite de Bugey sont à Soulaines qui ne peut en accueillir d'autres sous peine de dépassement des limites autorisées de déchets à vie longue.

- A St Laurent, les silos d'entreposage des chemises graphite prennent l'eau par la toiture qui doit être renforcée, mais surtout, suite à la réévaluation du risque inondation des sites nucléaires (en 2000, suite à la tempête de décembre 1999), il ressort que les silos ne sont pas à l'abri de la remontée de la nappe alluviale en cas de forte crue de la Loire. Une enceinte géotechnique de protection supplémentaire est en place depuis 2010.
- A Marcoule, un important programme de sécurisation des déchets est en cours.

Dans le même temps, la doctrine en matière de démantèlement des installations nucléaires arrêtées a changé : abandon du délai d'attente pour ne pas perdre la mémoire de l'installation et faire la preuve de la maîtrise complète de la filière nucléaire. Un calendrier est arrêté prévoyant la fin des opérations à l'horizon 2025 nécessitant un site d'accueil du graphite irradié en 2013. C'est 18 000 t de graphite irradié dont EDF a la charge. L'ANDRA lance une vaste opération de recherche d'un site en sub-surface pour le stockage des déchets FA-VL (essentiellement graphite irradié et déchets radifères) qui connaît un échec cuisant. L'ensemble du calendrier est à revoir. L'[Autorité de sûreté nucléaire](#) (ASN, qui remplace la DGSNR en 2006) par lettre d'avril 2010 « considère que l'engagement de la dernière phase de démantèlement des réacteurs UNGG correspondant à la sortie des déchets de graphite ne saurait démarrer au-delà de l'horizon 2022. Un entreposage temporaire, s'il s'avérait nécessaire, devrait être disponible à cette date. »; EDF doit en présenter le projet en 2014.

Ironie de l'histoire, l'attente pour bénéficier de la décroissance radioactive est remplacée par l'attente de la destination du graphite irradié !

Ce n'est pas tout ; l'attente est perturbée par l'inquiétude sur la tenue des charpentes métalliques qui supportent les milliers de tonnes de briques de graphite en position haute dans les caissons de béton précontraint de cette filière. Un effondrement pourrait avoir de très graves conséquences s'il y avait déflagration de poussières de graphite. Quel est l'état de corrosion de ces charpentes ? Quel serait le comportement sous séisme des caissons de réacteurs construits sous normes antisismiques moins contraignantes que les normes actuelles ?

Ces questions préoccupent l'ASN laquelle exige notamment par sa lettre d'avril 2010 à EDF la sortie du graphite au plus tard à partir de 2022, avec si nécessaire un entreposage temporaire ; l'IRSN aussi relève ces observations dans son avis du 23 août 2011. L'ASN portera une attention particulière à l'évaluation complémentaire de sûreté qu' EDF a produite pour le 15 septembre 2012 en deuxième vague de ces évaluations (stress tests) suite à l'accident de Fukushima. La CLI de Saint Laurent

des Eaux a pour sa part fait écho à ces préoccupations dans son avis fin 2012 sur l'évaluation complémentaire de sûreté de St Laurent A .

Voici quelques éléments de conclusion plus globale qu'appelle cette affaire du graphite irradié :

1°) Ce serait bien de prendre en compte la gestion des déchets dès la mise en œuvre d'une filière industrielle. Or le manque d'anticipation met à mal le calendrier des opérations à réaliser et plus encore les prévisions économiques.

2°) Dans le cas des déchets radioactifs, des situations d'absence de solution mettent en cause la sûreté : risque d'effondrement dans les caissons des réacteurs UNGG, vulnérabilité des entreposages d'attente notamment aux actes de malveillance,...

3°) La recherche de sites de stockage devient une mission très difficile dans un contexte lourdement chargé de répulsion à l'égard des déchets radioactifs ; les passages en force, sous prétexte de ne pas perdre de temps, sont voués à l'échec. D'échec en échec, on gaspille plus de temps que celui qu'il faudrait consacrer à une démarche vraiment démocratique, seule méthode pouvant conduire à des solutions acceptables et acceptées.

4°) La recherche d'alternatives au stockage géologique plus ou moins profond est-elle suffisamment active pour ouvrir les possibilités de gestion sûre des déchets radioactifs ?

Michel EIMER, Vice président de la CLI de St Laurent
Groupe Permanent sur les Matières et Déchets Radioactifs – ANCCLI
Février 2013