

# Quelques commentaires sur le stockage géologique des déchets de Haute Activité à Cigéo

... pour nourrir le propos dans le cadre du débat public PNGMDR...

Textes de Francis Sorin

**\*Le présent document est à l'attention de tous ceux qui s'intéressent au stockage des déchets nucléaires et tout particulièrement des membres de la SFEN. Il peut contribuer, dans le cadre du débat public PNGMDR, à nourrir le propos à destination d'un large public non spécialisé sur la question des déchets.**

\*Ce document est loin d'évoquer tous les aspects du sujet. Il se borne à quelques indications et commentaires concernant essentiellement le stockage géologique des déchets HA à Cigéo.

\*Les textes s'inspirent, avec quelques réaménagements et raccourcis, de passages du livre que j'ai publié fin 2015 : « *Déchets nucléaires, où est le problème ?* » aux éditions EDP Sciences. Ils peuvent être librement reproduits « tels » ou réécrits ou tout simplement inspirer les propos tenus dans le cadre du débat public PNGMDR qui s'est ouvert en avril 2019.

*(Si vous reprenez des citations textuellement, merci de bien vouloir en indiquer la source...et noter que le livre peut être commandé sur Internet).*

**\*Ces textes n'engagent que moi.** Je suis adhérent et conseiller de la Société Française d'Energie Nucléaire, mais les points de vue que je présente ici n'engagent que moi. Au-delà de mes activités à la SFEN, j'ai siégé pendant 6 ans (de 2008 à 2014) nommé par le Parlement, au Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire. J'ai dans ce cadre participé aux travaux de contrôle et d'évaluation de la politique nationale de gestion des déchets nucléaires, et j'ai pu accéder, sur le terrain et à travers de multiples documents et contacts, aux réalités du dossier. Les commentaires qui suivent se nourrissent très largement de cette expérience.

Francis Sorin

- ( 06 76 09 91 50 ; [fsorin@noos.fr](mailto:fsorin@noos.fr) )

Le 11 mai 2019

## **Capacité de confinement du stockage géologique**

... « un stockage géologique apparaît comme un système robuste formé de plusieurs barrières superposées dont chacune a une capacité de protection et de rétention des radioéléments sur le très long terme : pour s'en tenir au projet français, les déchets HA sont ainsi bloqués dans leurs matrices de confinement (vitrification), enfermés dans des conteneurs en acier spécial, eux-mêmes placés dans des sur-conteneurs, lesquels sont disposés isolément dans des ouvrages de protection scellés (alvéoles) revêtus d'un chemisage métallique . Alors que ces remparts successifs ont en eux-mêmes et par leurs actions conjuguées la capacité d'emprisonner les déchets sur de très longues durées, le stockage géologique qui est aménagé à environ 500 mètres de profondeur ajoute à cette protection une barrière naturelle supplémentaire : une couche de roche argileuse vieille de 150 millions d'années, stable durant toute cette période, homogène et très peu perméable : il faut 10 000 ans à une goutte d'eau pour se déplacer d'1 centimètre dans la roche... »

(P.67 et suiv.)

## **Déchets à l'abri dans le stockage profond**

« ... Cette profondeur (moins 500m) met Cigéo à l'abri, ou lui ménage une solide protection face aux phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes, inondations, séismes, ainsi qu'érosions et glaciations... Le stockage profond est également protégé des chutes d'avion et rend infiniment problématique toute forme d'intrusion humaine, fortuite ou malveillante. On touche là en fait à un des avantages déterminants du stockage géologique qui est de mettre les déchets pratiquement à l'abri des activités humaines et des événements naturels. C'est une des raisons majeures qui explique la préférence accordée à cette méthode de gestion plutôt qu'à l'entreposage pérenne de surface dans lequel les déchets restent exposés en permanence aux bouleversements environnementaux, aux incertitudes sociétales et aussi, ce n'est pas à écarter, à la malveillance des fanatiques... »

(P.85 et suiv)

## **Ne rien laisser à la charge de nos descendants**

« Une autre des caractéristiques essentielles du stockage géologique est qu'il ménage un passage de relais intelligent et solidaire avec les générations futures. Il offre en effet sur le long terme une sûreté totalement passive ne réclamant pas d'action particulière à la charge de nos descendants. Cela signifie que notre génération qui a bénéficié des avantages de l'énergie nucléaire n'abandonne pas aux générations à venir la charge d'en gérer les inconvénients : elle entend s'acquitter elle-même de cette responsabilité en assurant elle-même la gestion et l'évacuation définitive des déchets qu'elle a produits et la plus large part des dépenses nécessaires à ces opérations. Tel est bien le raisonnement éthique qui motive le choix du stockage géologique... et qui du même coup écarte l'option de l'entreposage de longue durée en surface – lequel impose en effet un engagement permanent de nos descendants pour la surveillance, la maintenance, la rénovation des installations abritant les déchets reçus en « héritage ». Comme l'a écrit l'IRSN dans le cadre du débat public officiel sur le projet Cigéo

en 2013 « *il n'est pas approprié d'imposer sciemment aux générations futures une telle charge de contrôle et de gestion des risques dès lors qu'une solution pérenne peut être mise en œuvre à une échéance rapprochée... Seul le stockage géologique peut constituer une solution appropriée et pérenne à la gestion de ces déchets...* » Rapporteur de la proposition de loi sur Cigéo, le sénateur Gérard Longuet avait renchéri dans cette voie lors de ce même débat, en soulignant qu'« *il n'est pas moralement acceptable de reporter les charges de nos activités actuelles* » sous peine de faire peser « *une charge injuste sur la France de demain ...* »

(P. 67)

## **Faibles déplacements des déchets et décroissance radioactive**

« Il faut souligner notamment que dans cette couche d'argile les capacités de déplacement des radioéléments sont très réduites, voire nulles. La conséquence en est que la plupart des déchets qui auraient été relâchés par les matrices de verre (après dégradation des conteneurs de protection) ne pourront jamais atteindre la surface car ils auront disparu par décroissance radioactive bien avant le terme du parcours. Ceux qui pourraient y parvenir, les plus mobiles à la très longue durée de vie, le feront à des échéances évaluées en centaines de milliers d'années. Cet étalement dans le temps rendra leur concentration très faible et leur impact potentiel quasiment nul et dans tous les cas inférieur à la radioactivité naturelle. C'est ce qu'exprime clairement la Commission Nationale d'Evaluation (CNE – l'organisme composé de 12 experts indépendants chargé de se prononcer chaque année sur l'évolution et la sûreté du projet-) en notant dans son « avis » de mars 2013 que la durée de confinement que Cigéo est capable de garantir « *suffit à abaisser la nocivité des déchets à un niveau tel qu'elle ne pose plus de problème pour les populations vivant au-dessus du stockage* ».

## **Le parcours des radioéléments dans la roche d'accueil**

« .... Le consensus est général entre les experts français et étrangers pour établir, calculs à l'appui, que leur impact radioactif [des déchets] en surface sera très faible. Les produits de fission aux durées de vie relativement courtes sont appelés à disparaître, c'est-à-dire à se transformer en atomes stables non radioactifs. Les actinides mineurs, à la durée de vie beaucoup plus longue mais au déplacement encore plus lent (car pratiquement insolubles) ne pourront s'extraire du périmètre du stockage qu'après des centaines de milliers d'années. On évoque en fait pour ces actinides, compte tenu de leur très lent transfert par diffusion, une migration de quelques mètres au maximum en un million d'années. Au bout du compte, seuls quelques produits de fission plus mobiles et à la longue durée de vie pourront traverser la couche d'argile puis cheminer à l'intérieur de la couche surplombante vers des exutoires de surface : il s'agit de l'iode 129, du chlore 36 du selenium 79 et du calcium 41. Mais leur migration sera tellement lente et étalée dans le temps, se prolongeant sur des centaines de milliers d'années, que leur dilution sera extrême. Ajoutée à la décroissance radioactive cette faible concentration ne pourra engendrer que des doses de radioactivité limitées.

...L'enseignement majeur à tirer de ces indications est qu'un stockage comme Cigéo a les moyens d'assurer une durée de confinement des déchets bien supérieure à celle qui est nécessaire pour que leur radioactivité diminue à des niveaux inoffensifs. La barrière constituée par la couche géologique parachève le confinement et l'isolement des déchets par rapport à la biosphère avec des marges de sécurité considérables... »

(P. 103 et 104).

## **Le rôle de la décroissance radioactive**

« ... cela signifie que progressivement les radioéléments vont se transformer en atomes stables c'est à dire non radioactifs. La dangerosité de ces déchets sera donc abaissée à des niveaux négligeables bien avant que le coffre-fort artificiel dans lequel on les a placés ait été sérieusement corrodé. Dans la configuration Cigéo qui, en principe, ne doit pas contenir de plutonium, on calcule que la radioactivité des déchets diminue fortement en quelques centaines d'années et devient inférieure au bout de quelques milliers d'années, à celle de l'uranium naturel duquel ils sont issus. Autrement dit, s'il est vrai que ces déchets resteront radioactifs pendant encore des centaines de milliers d'années – comme le soulignent complaisamment les opposants au nucléaire – ils le seront à des niveaux non significatifs, non dommageables. C'est là, soulignons- le au passage, un réel avantage par rapport aux déchets chimiques toxiques, comme par exemple le mercure, le cadmium, l'arsenic dont la toxicité reste toujours aussi forte après 100 ans, 1000 ans ou 10 000 ans. »

## **L'impact radioactif limité de Cigéo**

« ...la Règle Fondamentale de Sûreté (RFS III) édicte que l'impact de Cigéo sur les personnes ne doit pas dépasser la limite de 0,25 millisievert par an soit à peu près le dixième de la radioactivité naturelle. Les niveaux de dose induits par Cigéo sont estimés entre vingt fois et cent fois inférieurs... Cette valeur de dose calculée pour Cigéo devrait apparaître quelque 100 000 ans après la fermeture du stockage. Une échéance lointaine qui traduit la lenteur du cheminement des radioéléments dans la roche d'accueil ».

(P. 104 et 105)

## **Oklo : les déchets n'ont pas bougé en 2 milliards d'années !...**

« ...l'existence même de gisements d'uranium restant en place sur d'aussi longues durées est une démonstration de la capacité de l'environnement géologique – et tout particulièrement de l'argile - à empêcher ou à ralentir considérablement la migration des matières radioactives. Autre exemple significatif : le réacteur nucléaire naturel d'Oklo, au Gabon : il y a 2 milliards d'années, dans cette zone alors très riche en uranium fissile se sont « allumées » spontanément et ont perduré des réactions de fission en tout point semblables à celles que l'on entretient dans nos centrales nucléaires ! Ce « réacteur » a fonctionné pendant un million d'années produisant plusieurs tonnes de déchets exactement identiques aux déchets de haute activité que nous devons gérer aujourd'hui. Il est instructif de constater que dans l'environnement d'Oklo, loin d'être imperméable, ces déchets sont restés pratiquement « scotchés » dans la couche rocheuse environnante, se déplaçant tout au plus de 3 à 10 mètres durant ces deux derniers milliards d'années !... En un mot, ce qu'illustrent spectaculairement ces analogues naturels c'est que l'environnement géologique – et notamment l'argile - peut constituer pour les substances radioactives une véritable barrière qui les confine jusqu'au plus lointain futur dans une quasi immobilité ».

(P 102 et 103)

## **En cas de défaillances et de dysfonctionnement : quelles conséquences ?**

« ...Sous le contrôle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, de la Commission Nationale d'Evaluation et en liaison avec de nombreux organismes français et étrangers partenaires,

l'Andra a bâti des scénarios « altérés » renvoyant aux dysfonctionnements les plus graves pouvant affecter les éléments-clé de l'équipement... Dans tous ces cas de figure qu'illustrent ces scénarios dégradés, les protections [de Cigéo] se combinent et se relaient pour concourir à la solidité de l'ensemble. Même si l'on fait l'hypothèse que leurs performances individuelles se dégradent jusqu'à la frontière de la vraisemblance, leur combinaison permet encore d'assurer la sûreté du stockage ... »

(P. 107 et 108).

### **Pas de phénomène violent**

« ... un tel stockage de déchets HA, une fois fermé, ne peut pas engendrer de phénomène violent entraînant une contamination radioactive brutale et massive de l'environnement de surface, comme cela s'est produit par exemple à Fukushima ou à Tchernobyl. Un stockage de déchets n'est pas un réacteur nucléaire. On peut avoir la certitude pratiquement totale que les personnes vivant à proximité ne se retrouveront pas surprises et meurtries par une agression violente portant atteinte à leur intégrité. Quelles que soient les causes initiatrices du dysfonctionnement, (défaut d'étanchéité, failles, forage...) le dommage le plus grave pouvant nuire aux riverains serait la survenue, forcément étalée dans le temps, d'un surcroît de radioéléments atteignant les aquifères de surface. Tel est le danger théorique maximal encouru par les générations futures. Il faut donc dissiper cette idée fausse d'un stockage souterrain assimilé à un chaudron bouillonnant et risquant à tout moment d'« éclater à la figure » de nos malheureux descendants dans un accident ravageur. Il n'y a pas, dans le contexte d'un stockage géologique de déchets HA, d'« éclatement » possible [mais] une hypothétique radioactivité additionnelle [de niveau limité] arrivant dans les eaux de surface... »

(P. 115 et 116)

### **Les risques pendant la période où le stockage reste ouvert**

« ... il est probable que durant les 100 à 150 ans que durera l'exploitation, avant la fermeture du stockage, des incidents se produiront, c'est le lot de tous les équipements industriels complexes, fussent-ils bien conçus et surveillés. Cela étant admis, on peut estimer que le système mis en place limitera fortement les conséquences d'un tel incident ou accident. En d'autres termes, les concepteurs de Cigéo ne promettent pas l'utopie inatteignable d'une sûreté absolue mais font valoir que les mesures et dispositifs prévus permettront de maintenir les dommages possibles à des niveaux relativement bas pour les individus les plus exposés, c'est-à-dire le personnel de l'installation ... »

(P.90)

### **Consensus international sur le stockage géologique**

« Tous les pays « nucléaires » travaillant à la gestion des déchets à vie longue ont fait, comme la France, le choix du stockage géologique. Ce consensus se traduit dans les projets de réalisation plus ou moins avancés de centres de stockage souterrain dans une dizaine de pays à commencer par la Finlande et la Suède. Pour ces deux pays il s'agira d'un stockage dans des formations de granit à environ 400 et 500 mètres de profondeur. Le centre de Onkalo, en Finlande, devrait accueillir ses premiers assemblages de combustibles usés dans les années 2020. Le centre de Forsmark, en Suède sera opérationnel quelques années plus tard, si le

gouvernement donne son feu vert. Outre la Suède, la Finlande et la France, la Suisse, les Etats-Unis, la Belgique, le Japon, le Canada, le Royaume Uni...ont décidé de s'orienter dans cette voie. Ce consensus international sur le stockage géologique est bien résumé par l'Agence de l'Energie Nucléaire de l'OCDE notant que « *l'opinion des spécialistes est que l'évacuation par mise en dépôt en formation géologique constitue une solution satisfaisante et conforme à l'éthique pour la gestion à long terme des déchets radioactifs à vie longue. La faisabilité [du stockage géologique] des déchets, y compris le combustible usé, est aujourd'hui techniquement établie...* »( AEN/OCDE, « *Stockage définitif des déchets de haute activité* » – 2008). Quant à l'Union Européenne, elle désigne le stockage géologique, dans sa directive du 19/7/2011, comme « *la solution la plus sûre et la plus durable en tant qu'étape finale pour la gestion des déchets de haute activité* ».

(P. 116)

### **« Pauvres » générations futures, victimes désignées de nos turpitudes !...**

« Il faut arrêter de plaindre les « générations futures » et de les installer en victimes expiatoires de nos turpitudes. Lorsque l'on considère les immenses avancées scientifiques et techniques intervenues sur la planète lors des deux derniers siècles on peut légitimement prévoir que les siècles à venir seront eux aussi porteurs de progrès dans tous les domaines...Pour la question qui nous occupe, il est sûr que nos descendants gèreront les déchets nucléaires aussi bien et même mieux que nous, avec des technologies encore mieux adaptées et plus performantes...la propagande anti-nucléaire est à contresens lorsqu'elle assimile le stockage des déchets à une épée de Damoclès suspendue « *ad vitam aeternam* » au-dessus de la tête de nos descendants. Le cadre de vie futur des populations riveraines sera placé sous le signe non pas de dangers accrus mais de risques diminués par rapport à ceux que nous encourrons actuellement. Cela grâce non seulement au progrès technique mais aussi au phénomène de décroissance radioactive amoindrissant au fil du temps l'inventaire radiotoxique du stockage et du même coup sa dangerosité... »

(P ; 122 , 123)

### **Réversibilité : un futur qui reste ouvert**

« ... il ne faut pas écarter l'hypothèse que dans une période plus ou moins rapprochée, les ingénieurs de l'époque aient l'idée de réaménager certains dispositifs du stockage. Tous les acteurs du dossier conviennent qu'il faut leur laisser ouverte cette possibilité. Autrement dit Cigéo doit être conçu de telle sorte que les générations suivantes aient la possibilité de modifier ou d'optimiser, à mesure des progrès techniques, tel ou tel dispositif de l'installation et notamment de récupérer des colis déjà stockés. C'est ce que l'on appelle la « réversibilité » du stockage. Cette réversibilité est stipulée par une loi du 28 juin 2006 et confirmée depuis. Elle devra être maintenue pendant la durée d'ouverture du stockage, au moins une centaine d'années, voire plus si les futurs décideurs le jugeaient opportun. Aux yeux du public qui la plébiscite très majoritairement lors des débats, la réversibilité signifie un futur qui reste ouvert et porteur d'améliorations. »

(P. 69 )

## **Le mauvais exemple de Asse**

« Asse est une ancienne mine de sel et de potasse qui avait été reconvertie en 1967 en dépôt profond (-800 m) pour des déchets nucléaires de faible et moyenne radioactivité. Cette reconversion avait été décidée, on peut même dire improvisée en dehors de toute étude géologique sérieuse, selon les critères de la législation minière de l'époque et non pas selon les normes d'une réglementation nucléaire- élaborée ultérieurement. Le site de Asse, où l'on a entassé entre 1967 et 1978 des milliers de fûts de déchets nucléaires n'avait rien pour devenir un stockage géologique et s'est vite révélé totalement inadapté à cette fonction ; cela en raison notamment d'importantes entrées et circulations d'eau, qui avaient été repérées dès les années 1960 et dont les responsables de l'époque ne s'étaient guère inquiétés. Ces circulations d'eau induisent un environnement souterrain trop humide pour les conteneurs de déchets, simples fûts vulnérables à la corrosion. Décision a été prise de transférer ces fûts dans le puits de Conrad, une ancienne mine de fer offrant un environnement géologique mieux adapté. Asse a été un choix improvisé et erroné, à une époque où le nucléaire faisait ses premiers pas et n'avait pas encore engagé une véritable stratégie de stockage de ses résidus. Cette ancienne mine, choisie par commodité, n'a rien d'un stockage géologique au sens où nous l'entendons aujourd'hui. C'est pourquoi tenter de discréditer Cigéo en pointant les dysfonctionnements de Asse est un trompe l'œil sans fondement. »

(P. 112)

## **Les coûts de Cigéo et les retombées économiques régionales**

« ...On a avancé les chiffres de 25 milliards d'euros ... » Ces évaluations portent sur un siècle et comprennent l'investissement initial ainsi que les dépenses de personnel, les charges d'exploitation et d'entretien, les dépenses de Ret D, les assurances, impôts et taxes.

...Les coûts annuels seraient de l'ordre de 250 millions par an. Cet ordre de grandeur est en cohérence avec les évaluations des professionnels de la filière estimant que pour un réacteur nucléaire moderne, le coût de la gestion et du stockage des déchets représente de 1% à 2% du coût total de la production d'électricité. Les coûts annuels de Cigéo, certes non négligeables, doivent être relativisés en les comparant aux chiffres d'affaires des principaux producteurs de déchets nucléaires que sont EDF (de très loin) Orano Framatome et le CEA qui totalisent plus de 80 milliards d'euros par an... les producteurs sont tenus par la loi de provisionner les sommes correspondantes, ces mécanismes devant être régulièrement contrôlés et révisés. A noter que ces provisions sont répercutées dans le prix de vente actuel du kilowattheure, ce qui a pour conséquence de faire peser pour l'essentiel sur le consommateur d'aujourd'hui le financement du stockage futur des déchets produits par sa propre génération... »

« ... Pour une estimation économique pertinente, il faut mettre au regard de ces coûts les retombées positives de Cigéo pour le développement régional en termes d'emplois directs et indirects (plusieurs milliers)...ainsi que tous les programmes d'accompagnement prévus dans le cadre d'un « *schéma de développement du territoire* ».

(P.93 et 94)

## Protection à l'échelle des temps géologiques

« ...Le stockage des déchets à vie longue ne s'organise pas à l'échelle du temps humain mais à l'échelle du temps géologique. Il convient donc de mettre en parallèle ce qui est comparable : plutôt que de confronter notre propre horizon individuel, à peine séculaire, à celui, plus que millénaire, des déchets à vie longue – et de pointer ainsi un déséquilibre qui donne le vertige – il faut en toute logique comparer la durée de vie de ces déchets à la résilience du dispositif que nous mettons en place pour nous en protéger. Et de ce point de vue, les horloges concordent : la matrice de verre, les conteneurs, la barrière ouvragée, la couche géologique organisent un confinement global dont la durée, mesurée elle aussi en millénaires, couvre très largement celle de la dangerosité des déchets et s'étend même au-delà »

(P. 121)

## Radioactifs des centaines de milliers d'années ?...

« ...il est techniquement correct de proclamer – c'est le slogan principal brandi par les opposants au nucléaire – que les déchets vont rester radioactifs « *pendant des centaines de milliers d'années* »...mais cette image, tellement forte sur un plan symbolique, en vient à occulter la réalité du problème. En effet, « *rester radioactif pendant des centaines de milliers d'années* » ne veut strictement rien dire. Tout est et restera radioactif, notre environnement, notre corps, l'eau que nous buvons, l'air que nous respirons, la terre du pot de fleurs que nous cultivons sur notre balcon... La vraie question à considérer n'est pas celle de la durée mais celle de l'intensité de cette radioactivité. Sera-t-elle encore dangereuse aux horizons considérés ? Il faut alors rappeler que 90% des déchets nucléaires ont des périodes inférieures à 30 ans et perdent rapidement, en 200 ans, l'essentiel de leur radioactivité. Quant aux déchets à vie longue, la plupart d'entre eux, les produits de fission (98% du mélange) voient leur radioactivité se rapprocher, après environ 300 ans, de celle de l'uranium naturel exploité à travers le monde dans des mines souterraines ou à ciel ouvert. Quant aux actinides mineurs – de période plus longue – la plupart auront disparu à l'horizon des « *centaines de milliers d'années* » dont il est question et leur inventaire restant ne représentera qu'une radioactivité négligeable, non significative, très inférieure à celle rencontrée dans les environnements radioactifs naturels abondamment présents dans l'écorce terrestre.

On voit donc que le fameux slogan repose sur une ambiguïté : de par sa formulation même – non contestable – il impressionne et invite le public non averti à y voir l'annonce de périlleux lendemains pour les générations futures sur des horizons de temps illimités ! Mais après éclairage technique, le slogan décrypté se retrouve dépouillé de sa résonance apocalyptique et renvoie à une réalité beaucoup moins anxiogène et de toute évidence gérable ».

(P. 128)

## « Stocker les déchets dans le sol ce n'est pas « empoisonner la Terre »

« ...Cette image symbolique d'une planète souillée, très répandue dans le public, est fallacieuse car la radioactivité est la toile de fond naturelle, omniprésente, de tout l'environnement terrestre. La désigner comme un « *empoisonnement* » de la planète est un non-sens. Comme le soulignent les géologues « *la Terre est une planète radioactive* ». Y rajouter nos déchets ne revient qu'à induire une concentration localisée et temporaire de radioactivité – de surcroît confinée – dans un milieu qui en comporte déjà, à l'état naturel, des quantités



considérables. Qu'il s'agisse de son atmosphère, de ses océans, de son sol, de ses couches géologiques, de ses eaux de surface ou souterraines notre planète apparaît effectivement comme un énorme réservoir de radioéléments naturels. On évalue par exemple que le sol de la France métropolitaine contient entre autres, sur une épaisseur de 1 mètre un million de tonnes d'uranium et trois millions de tonnes de thorium. On peut y ajouter environ trois millions de tonnes de potassium ...sans compter les descendants résultant des désintégrations de ces radioéléments primordiaux. C'est cette radioactivité naturelle, perdurant dans les profondeurs, qui explique pour l'essentiel que la Terre est une planète chaude : le flux thermique qui maintient le sous-sol à une température élevée est dû pour environ 70% à la chaleur dégagée par la désintégration des atomes radioactifs. Stocker des déchets nucléaires dans un tel environnement souterrain n'est certes pas anodin mais n'a rien d'un « *empoisonnement* ». En quelques centaines d'années – un battement de cil sur l'échelle des temps géologiques – ce surcroît de radioactivité sera en grande partie résorbé, tandis que la radioactivité présente à l'état naturel depuis l'aube des temps dans l'environnement de Cigéo se perpétuera et durera bien plus longtemps que les déchets qui y seront stockés...sans que personne ne parle d' « *empoisonnement* »...

(P. 129)

### **Deux poids, deux mesures : quelle alerte générale ?...**

« ... la situation est étonnante : personne ne semble s'inquiéter des ravages immédiats et flagrants des polluants chimiques dispersés dans l'atmosphère par les énergies fossiles, à l'origine de milliers de morts et de graves maladies ici et maintenant... en revanche on sonne l'alerte générale aux déchets nucléaires, et on somme les experts de s'expliquer sur le champ chaque fois qu'apparaît l'hypothèse totalement improbable que dans cent mille ou deux cents mille ans quelques actinides additionnels pourraient déboucher au droit d'un stockage géologique, augmentant la dose de rayonnements ionisants de quelques micro – sieverts annuels ! Des quantités des centaines de fois inférieures à la radioactivité naturelle, mais qui n'empêchent pas les militants de brandir sous le regard angoissé du public le spectre du scénario catastrophe et de dénoncer la terrible menace pesant sur les générations futures !... »

### **Deux poids deux mesures : chimiques ou nucléaires, quelle différence ? ...**

« Dans ce même ordre d'idée on constate avec la même perplexité combien sont divergentes dans l'opinion publique les représentations liées aux déchets nucléaires et aux déchets chimiques solides. Ils présentent des voies d'atteinte (par contamination des eaux de surface) et des risques potentiels à peu près équivalents mais affichent une différence majeure : alors que les déchets nucléaires voient leur dangerosité diminuer au fil du temps, les déchets chimiques stables, à base par exemple de cadmium, de mercure, d'arsenic etc.... restent dangereux toujours au même niveau sur des durées infinies. Cette différence semble ignorée du public, en tout cas elle n'empêche pas les déchets nucléaires d'encourir systématiquement le sulfureux reproche d' « *éternité* » dont les déchets chimiques, qui le mériteraient davantage, sont, eux, systématiquement exemptés. Ce « deux poids deux mesures » est une réalité qui vient invariablement nous rappeler que l'aspect psychologique et sociétal est, autant que les questions techniques, un élément majeur de la gestion des déchets nucléaires ».

(P.145)

Francis Sorin , le 11 mai 2019