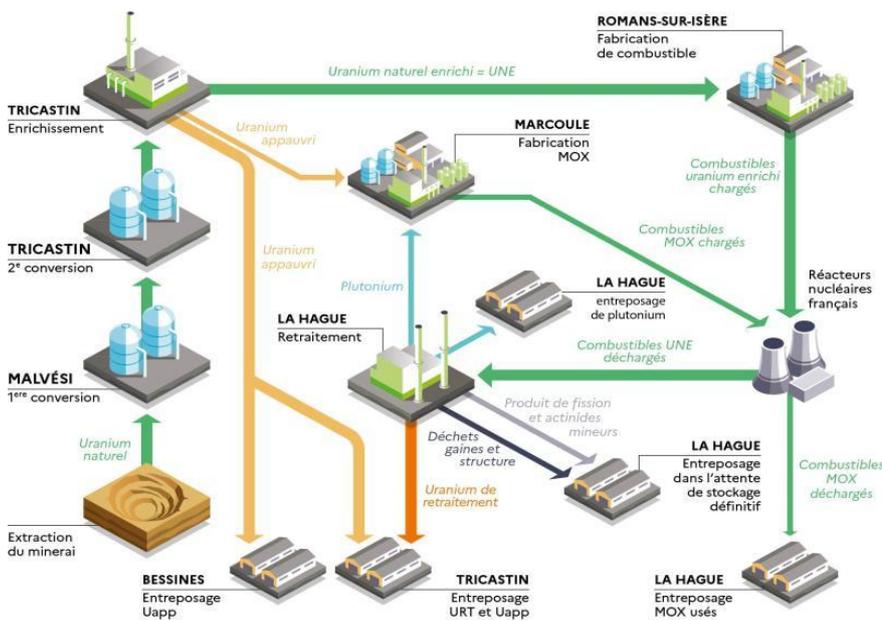


Cigéo, la meilleure solution à condition qu'on ait essayé toutes les alternatives

L'intervention de George Mercadal rappelle à quel point le choix du stockage définitif en couche géologique profonde a été imposé au fil des années en dépit des doutes et des débats depuis la fin du XXe siècle. Tant l'opportunité que les modalités du projet de l'Andra élaboré dans les tréfonds du laboratoire de Bure se sont imposées comme solution de référence écartant dans les faits toute autre solution, tout autre mode de gestion. Les propositions figurant dans la Loi Bataille ont été écartées pour ne pas dire écrasées bénéficiant tout au plus de financement résiduel. Cela a été un gâchis pour la recherche mais surtout cela nous a enfermé dans une impasse technique dont beaucoup ont conscience sans le dire de manière explicite. Comment en effet justifier la nécessité de la Phipil sans concevoir que des incertitudes conséquentes demeurent, que le projet de l'Andra n'est probablement pas réalisable... configuration connue dans le nucléaire à l'heure où l'EPR de Flamanville peine à démarrer, où ITER n'en finit pas de ne pas avancer. Ne serait-il pas tant d'en arriver à une stratégie raisonnable et soutenable qui prenne réellement en compte les générations futures ?

Pour un traitement global et intégré des matières radioactives

Cigéo s'inscrit dans un cycle du combustible atomique particulier que l'on caractérise comme fermé. Les matières qui sortent des réacteurs subissent des opérations industrielles qui séparent trois catégories d'éléments, l'Uranium, le Plutonium et des substances très nocives qui sont vitrifiées.



Aujourd'hui le stock d'URT dépasse les 34 500 tML, le Pu atteint quant à lui le volume record de 72 tML. Or aucune de ces substances n'est destinée à Cigéo qui est prévu pour les seuls déchets : 10 000 m³ pour les déchets HA et 73 000 m³ pour les déchets MA-VL, soit environ 83 000 m³ au total. Part dérisoire au regard de l'inventaire général des matières et déchets. L'uranium appauvri représente à lui seul 341 000 tML.

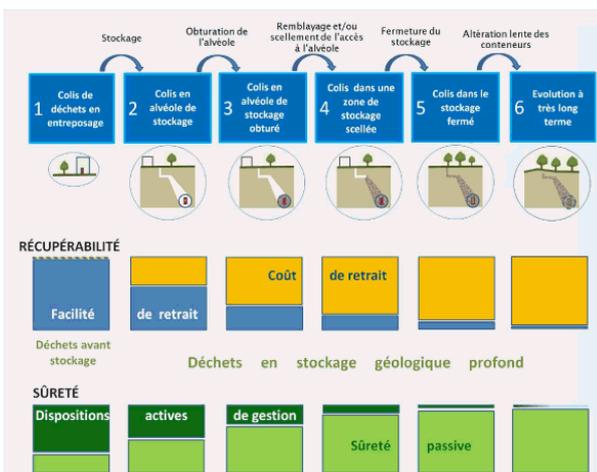
La première alternative à Cigéo serait donc d'envisager une stratégie qui traite l'ensemble de ces substances et non pas qui se limite aux seuls déchets ultimes. Une matière nucléaire qu'elle soit valorisable ou pas mérite la plus grande attention et d'être pris en charge par un opérateur unique qui garantisse sûreté et radioprotection des installations. Cette approche intégrée permettrait d'envisager autrement la production de déchets qui jusque là n'a pas fait l'objet d'un contrôle contraignant en dépit de la mise en place des PNGMDR.

Il va sans dire qu'un opérateur public dûment doté par l'Etat et des exploitants constituant des provisions nécessaires est indispensable à une telle stratégie. Les financements étant alloués à l'ensemble des matières sans oublier bien évidemment les NORM (RNR) et les résidus miniers dont les volumes dépassent les capacités d'intervention d'Orano.

Garder à porter de main déchets, matières et substances

Le stockage en couche géologique profonde revient à un abandon des substances persuadé que la roche pourrait contenir la radioactivité sur une durée suffisamment longue pour neutraliser le potentiel de danger. Non seulement cette thèse relève du pari au regard des incertitudes géologiques, hydrogéologiques, tectoniques et chimiques qui demeurent. Mais elle va à l'encontre d'une des principales doctrines de la filière nucléaire, à savoir la valorisation des substances accumulées. Substances dont on ne connaît l'usage aujourd'hui mais qui pourra apparaître dans le futur...

Ainsi touche-t-on à l'enjeu de la récupérabilité effective et absolue de l'ensemble des substances, à savoir la possibilité de pouvoir en toute circonstance les retirer de l'installation d'entreposage et de leur conditionnement pour un usage industriel ou scientifique. Or cette récupérabilité n'est que partielle au regard de ce qui figure dans le dossier de DAC présenté par l'Andra. Il convient donc d'envisager avant même la Phipil un dispositif alternatif pour garantir le respect des principes énoncés par la loi de 2016.



Cet enjeu est particulièrement préoccupant pour certains types de déchets. Il s'agit en particulier des Mox entreposés aujourd'hui à La Hague. La composition de ces combustibles même refroidis pose des questions de sûreté et de radioprotection intenses. Leur entreposage et leur manutention reste problématique. Les récupérer ne sera pas une mince affaire surtout si une seule descendrière est aménagée. Des MA-VL sont tout autant problématique au point que l'on s'interroge avec l'ASNR sur l'architecture de Cigéo en profondeur

L'alternative au projet actuel présenté par l'Andra, au titre de la récupérabilité des matières, consisterait donc à concevoir une double descendrière, l'une pour l'entreposage, l'autre pour le retrait des colis. Cela impliquerait une tout autre architecture que celle mise en cause par Global Chance. Non seulement la redondance des installations et un gage de sûreté et de disponibilité mais cela serait favorable à l'adaptabilité de l'installation au regard des incertitudes liées à l'inventaire de réserve qui ne cesse de grossir au fil des années et de décisions prenant guère en compte la disponibilité effective de solutions de suite. On touche là à l'absurdité du projet Cigéo. Il repose sur un pari sans garantir une opérationnalité réelle et effective.

Un détail ne trompe pas, à savoir la conception des installations de surface. « A ce stade » sont seulement prévues des installations d'acheminement et de conditionnement des déchets qui seraient acheminés ici. Tout cela semble sous-dimensionné pour au moins 3 raisons :

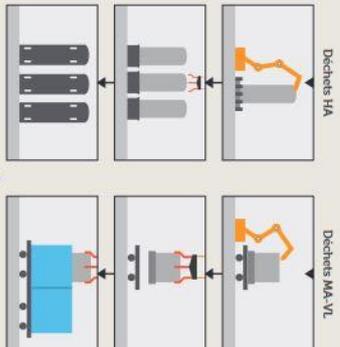
1. Le contrôle des colis acheminés et leur entreposage s'ils ne répondent aux caractéristiques requises,
2. L'entreposage des colis au regard des capacités effectives de conditionnement et de descente dans les alvéoles de stockage,
3. L'entreposage de colis dont le stockage en profondeur pourrait s'avérer difficile voire problématique

Au regard de ce qui figure dans la DUP et la DAC, il apparaît que Cigéo est sous-dimensionné pour remplir les missions qui lui sont attribuées. Cela implique le développement et le financement d'alternatives avant même la Phipili

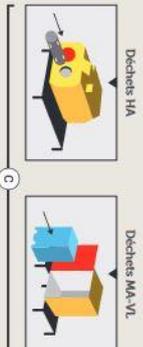
1 Réception, contrôle et préparation des colis pour le stockage



Les colis arrivent pour la très grande majorité par voie ferroviaire depuis les sites de La Hague, Marcoule, Bugey et Cadarache, à une fréquence de 5 à 10 trains par an au départ, puis de 5 trains par mois en moyenne pendant l'exploitation courante. Une fois au terminal ferroviaire, ils sont contrôlés puis sortis de leur emballage de transport.



Ils font l'objet d'un second contrôle et sont placés, si besoin, dans des conteneurs spécifiques pour le stockage : conteneurs de déchets HA (haute activité), caisses de carton très épais pour les déchets MA-VL (moyenne activité à vie longue).



Ils sont ensuite placés dans une hotte de transfert qui assure la radioprotection, avant d'être placés dans le tunnelier pour être descendus dans le stockage.

4a Mise en place du colis HA dans l'alcôve de stockage

Pour les colis HA, la navette de transfert accoste la hotte à l'entrée de l'alcôve de stockage (3), tunnel de 70 cm de diamètre sur une centaine de mètres de long recouvert d'un chemisage métallique, où les colis sont stockés les uns derrière les autres. Les portes blindées s'ouvrent et les colis sont poussés dans le fond de l'alcôve par des systèmes de manutention robotisés (4). Les portes blindées se referment ensuite en attendant le colis suivant.

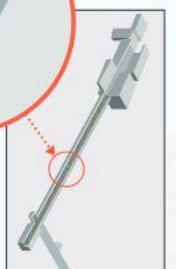


Zone de soutien aux travaux de creusement dite zone Puits

Zone de réception, de contrôle et de préparation des colis dite zone Descendrière

2 Transfert par trolley jusqu'à la zone de stockage

La hotte est descendue vers la zone de stockage (à 500 m de profondeur) sur un tunnelier. Ce moyen de transport a été pensé pour être le plus sûr possible : les moteurs sont déportés en surface ; en cas de panne, le chariot repose sur rails ; la vitesse de déplacement est réduite, etc.



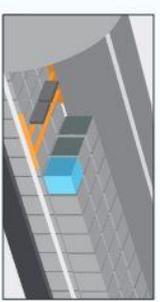
3 Acheminement du colis vers son alcôve de stockage

Une fois arrivée dans la zone de stockage, la hotte est déplacée sur une navette de transfert (dispositif robotisé), qui va l'acheminer jusqu'à une alcôve de stockage. Via des circuits distants selon qu'il s'agit de colis de déchets HA ou de colis de déchets MA-VL.



4b Mise en place du colis MA-VL dans l'alcôve de stockage

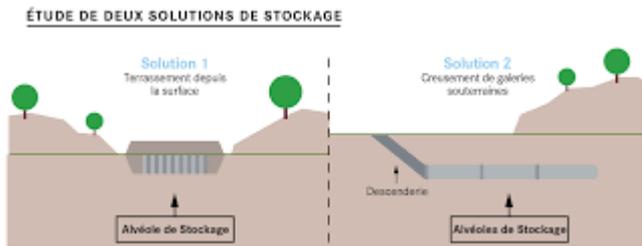
Les colis MA-VL sont quant à eux stockés dans des tunnels de quelques centaines de mètres de longueur et d'une dizaine de mètres de diamètre, où ils sont empilés les uns sur les autres. La navette de transfert dépose la hotte dans un sas à l'entrée de l'alcôve. Un système de manutention robotisé sort le contenu de la hotte et le place sur un pont stockeur, suspendu au plafond, qui va le déposer dans l'alcôve. Il est prévu de remplir les alcôves « par étage » afin d'éviter le risque de chute : remplissage de la couche du bas du fond vers l'entrée, puis de la couche du dessus, etc.



500 m

La multiplicité des approches est gage de sûreté

Le projet de centre de stockage des déchets FA-VL envisagé par l'Andra sur le site de Vendevre donne à voir que des alternatives techniques existent au stockage en couche géologique profonde. Ici nous sommes en présence d'une installation en subsurface comme le recommandent les associations depuis 30 ans.



L'enfouissement n'est donc pas une fatalité. Non seulement la réalisation d'une telle installation est beaucoup moins onéreuse que Cigéo, son exploitation peut bénéficier plus directement de l'expérience acquise au Cires et au CSA mais elle épargne des difficultés techniques majeures.

L'entreposage en subsurface présente par ailleurs l'avantage de ne pas nécessiter une emprise foncière aussi vaste que Cigéo. Cette technologie peut être déployée sur plusieurs sites différents en fonction des besoins et surtout des catégories de déchets. On évite ainsi les problèmes épineux de coactivité, de concentration des déchets et de cumuls des risques.

Il s'agit d'une doctrine radicalement différente de Cigéo qui prétend concentrer en un seul lieu au prix de nombreux transports une gamme vaste et diversifiée de déchets. L'entreposage en subsurface peut permettre un entreposage de longue durée au plus près des besoins sur des sites déjà nucléarisés. De surcroît la mise en œuvre d'un tel programme multi-acteur sous le contrôle de l'Andra peut permettre de résoudre au plus tôt des problèmes qui n'ont été pleinement résolus jusque là sur de nombreux sites et pour certaines catégories de matières.

Il s'agit bien d'une alternative globale au centralisme de Cigéo qui prétend traiter de manière commune des substances d'une grande diversité issus d'un très grand nombre de lieux... en inversant l'ordre des priorités. En effet les CSD sont aujourd'hui bien maîtrisés par Orano. Il n'y a aucune urgence à les enfouir. En revanche la mise en œuvre au plus tôt d'installations dédiées pour les FA-VL et les MA-VL surtout les bitumés est une nécessité impérieuse.

Cigéo apparaît alors comme une perte de temps, d'argent et de compétences qui pourraient être affectés à des missions plus urgentes pour garantir sûreté et radioprotection des matières nucléaires sur des sites où les compétences sont présentes et peuvent garantir une surveillance efficace. Un tel déploiement peut même apporter une réponse en acte à ceux qui craignent la mise à l'arrêt définitif d'installations nucléaires. Les sites deviendraient des sites de gestion des substances accumulées par l'exploitation de l'énergie atomique et le cycle du combustible.

Il convient de concevoir un réseau de sites à échelle humaine qui permettent une récupérabilité effective et un contrôle efficient plutôt que s'en remettre à un seul site qui par ses dimensions et sa technicité deviendra rapidement ingérable surtout en situation incidentelle, l'exemple du WIPP le rappelle amèrement.

Ainsi donc nous considérons que l'enfouissement est une fausse bonne idée. L'entreposage de subsurface envisagé par la loi Bataille a été trop tôt écartée pour des raisons insuffisamment justifiées. Or on ne pourra tout mettre au fond à Bure quoi que certains en pensent. Le pendage comme l'épaisseur de la couche limitent les capacités de Cigéo à l'heure où d'aucuns rêvent d'une renaissance du nucléaire. Ce projet est en contradiction avec bien des ambitions et doit être revu entièrement en accordant la place qu'elles méritent aux alternatives.

Un projet in finançable, tonneau des danaïdes de la filière nucléaire

En dépit des effets d'annonce et de l'accumulation des projets la part du nucléaire dans la production d'électricité ne cesse de diminuer. Cela n'est pas sans poser des problèmes économiques majeurs comme le donne à voir le récent rapport de la Cour des Comptes sur le modèle économique d'électricité de France. Et si on rajoute à ce constat l'évolution des règles comptables applicables à EDF, on peut reconnaître l'ampleur du problème. Même avec une évaluation pour le moins prudente de l'Andra, la finançabilité de Cigéo interroge.

C'est un élément de plus du mur d'investissement auquel fait face le système énergétique français. Non seulement la modernisation représente une centaine de milliards d'euros mais la construction de nouveaux réacteurs dépasse les 300 milliards si on cumule renouvelables et nucléaire (notamment les fameux PRM) sans parler des dépenses locales du ressort d'Enedis. Où trouvera-t-on tous ces capitaux alors que les revenus d'EDF plafonnent en raison de la contradiction entre la solvabilité de la demande et le cout de l'exploitation ?

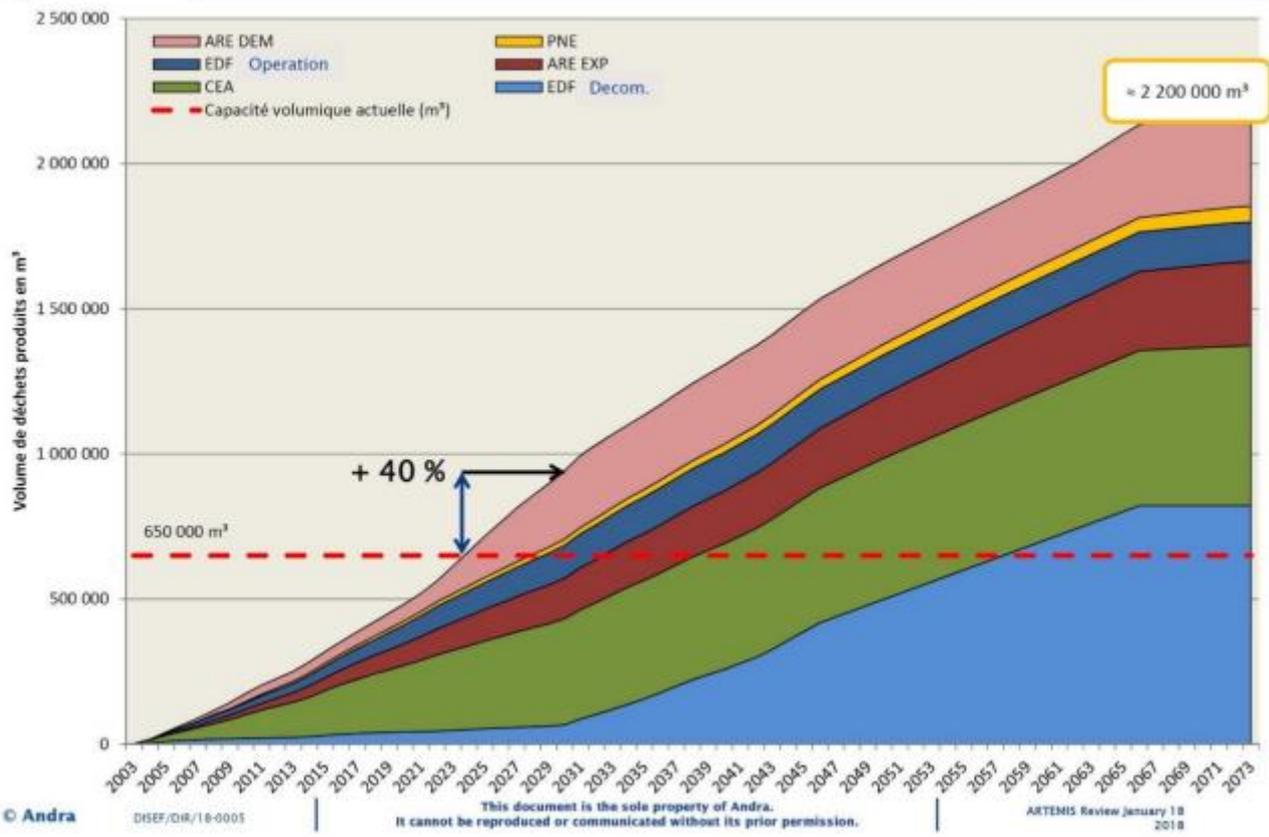
Cigéo au regard de son coût _ très probablement sous-évalué _ risque très fortement de ne pas être priorisé par les principaux acteurs de la filière alors que l'Andra ne dispose pas des moyens pour financer le projet sur ses fonds propres. Ne resterait alors qu'à le financer par la dette si tant est que des financiers accordent des crédits pour un projet non productif dont la rentabilité est insignifiante.

Le modèle économique de l'Andra interrogé dans le rapport Aubert-Bouillon en 2013 est en cause et amène à envisager des alternatives pour Cigéo, des alternatives techniques nous l'avons vu mais aussi des alternatives financières. L'ensemble du modèle économique sur lequel repose la gestion des déchets et des matières pose question. L'exemple le plus criant est celui des déchets NORM et des résidus miniers qui souffrent d'un défaut de confinement aux dépens de l'environnement et de la santé publique. D'autres catégories de matières sont plus entassées que gérées comme le donne à voir l'accumulation d'uranium appauvri. Nulle autre industrie ne gère avec autant de légèreté ses déchets, les enjeux croissant au fil des années.

Si l'on regarde le montant des provisions d'EDF qui représentent une 20^e de milliards, elles ne couvrent qu'à peine la moitié des charges évaluées. Charges pour le moins conséquentes si on prend en compte la prolongation de la durée d'exploitation des vieux réacteurs et l'accumulation qui s'en suit des déchets en particulier de faible activité. La nécessité de disposer d'installations supplémentaires au regard de la saturation des installations de l'Aube s'impose. Comment l'Andra pourra-t-elle faire face conjointement au chantier Cigéo et à la construction de nouvelles installations à Soulaïnes, Morvilliers et ailleurs ?

La valorisation voulue par certains ne saurait tenir de solution. D'abord parce que l'expérience allemande prouve que le marché des ferrailles recyclées n'existe pas. Ensuite parce que les bricolages qui consistent à réinjecter dans le cycle des combustibles usés posent plus de questions qu'ils n'apportent de réponses. Ainsi le multi-recyclage n'a été expérimenté nulle part en exploitation. Même le moxage des 1 300 MWe pourtant requis est au point mort.

Ainsi donc, la principale alternative à Cigéo serait d'enfin définir un modèle économique robuste et durable pour l'aval du cycle. Les enjeux ne sont pas seulement techniques mais avant tout financier. Il serait temps que les exploitants payent à son juste prix une gestion sur le long terme de l'héritage empoisonné qu'ils nous laissent. Le rapport de la mission Artemis qui a eu lieu en 2018 ne dit pas autre chose. L'enjeu est de consolider le financement de la gestion des déchets en France sans prétendre mettre en œuvre une solution technique hasardeuse.



Forecast of VLL Waste Generation (used with permission of Andra)

On ne peut s'empêcher de penser en effet que Cigéo est moins une solution technique qu'un artifice destiné à convaincre les exploitants de financer les activités de l'Andra, établissement public dont les dotations sont pour le moins modestes au regard des missions qui lui incombent. Un autre modèle s'impose qui implique une évaluation robuste non seulement des coûts réels de prise en charge des matières mais surtout des capacités disponibles de gestion dans des conditions économiquement acceptables. Ce serait une révolution copernicienne pour la filière nucléaire : la capacité à gérer les déchets dimensionnant la production alors que jusqu'à présent cette dernière a été déterminante aboutissant à l'impasse dans laquelle nous nous trouvons aujourd'hui

Se méfier des alternatives techniques

La notion d'alternatives à Cigéo est bien plus vaste que d'aucuns l'entendent. Elle concerne l'ensemble de la doctrine qui aboutit à confier à l'Andra les déchets ultimes de l'exploitation du par et à lui demander de trouver une solution définitive pour les substances les plus nocives au moindre cout.

L'urgence comme la nécessité garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 592-1 du Code de l'environnement implique d'envisager une réforme globale de la gestion des matières radioactives à l'heure où le débat public sur le 6^e PNGMDR s'ouvre. Il ne saurait être question de transmutation ou de laser mégajoule mais d'une autre manière d'envisager production et gestion de déchets :

1. Le premier impératif est de remettre les bœufs avant la charrue, c'est-à-dire de dimensionner la production électronucléaire en fonction des capacités effectives de gestion sûre, robuste, durable et écologiquement responsable des substances générées,
2. Le second impératif est d'évaluer correctement le cout de la gestion des déchets et de l'imputer à celui de la production. Une taxe existe pour financer le transport de l'électricité (turpe) pourquoi ne pas créer une taxe destinée à la gestion des déchets ?
3. La pertinence des solutions de gestion doit être envisagée de manière prudente et raisonnable en écartant les solutions techniques les plus complexes et les plus incertaines et en se fondant sur les retours d'expérience les plus anciens,
4. De manière à garantir une gestion durable et pérenne, il convient de remettre en cause la distinction entre matières et déchets et de confier à un établissement public dument doté la gestion de l'ensemble de ces matières,
5. Les installations dédiées à la gestion durable et sûre des déchets doivent garantir sûreté et radioprotection mais aussi la récupérabilité immédiate des substances sans menacer l'environnement et la santé publique,
6. La concentration de tous les déchets en un seul lieu n'est pas la solution la plus sûre et la plus robuste. L'établissement public en charge des déchets garantie une égalité de prise en charge dans différents centres dédiés dans le souci de limiter transports et manutentions.
7. Les déchets qui ne conviendraient pas aux critères établis par l'établissement public resteraient sous la responsabilité du producteur jusqu'à ce qu'il trouve une solution technique performante et acceptable.

Le volume des déchets nucléaires accumulés en France depuis la Seconde Guerre mondiale est un souci majeur. Trop de matières restent sans solution. Beaucoup d'autres sont entreposés dans des conditions perfectibles même si des progrès ont été réalisés au cours des dix dernières années. Il conviendrait aujourd'hui de revoir complètement la doctrine de gestion à l'heure où des installations sont proches de la saturation, que la valorisation espérée reste hypothétique comme le donne à voir la croissance du stock du plutonium. Il s'agit donc de déterminer une stratégie alternative de gestion dans des conditions économiquement et écologiquement acceptable... rompre avec le laisser-aller qui a prévalu jusque là et des paris techniques inconsidérés.