



EUROPEAN  
COMMISSION

Community Research

# - CIP

(Contract Number: **FP6/036455**)

**STOCKAGE GEOLOGIQUE DE DECHETS RADIOACTIFS : MISE EN  
ŒUVRE PRATIQUE DU CONCEPT DE REVERSIBILITE ET  
GOUVERNANCE**

**RESULTATS D'UNE RECHERCHE COOPERATIVE  
ENGAGEE DANS LE CADRE DU GROUPE CIP FRANCE**

Auteurs: C. REAUD, C. SCHIEBER, T. SCHNEIDER (CEPN)  
S. GADBOIS, G. HERIARD DUBREUIL (MUTADIS)

Date: Mars 2010

Références : Rapport CIP D2-3/C – Rapport CEPN R-308

SIEGE SOCIAL ET ADMINISTRATIF :

Expansion 10 000 - 28 rue de la Redoute - F-92260 FONTENAY-AUX-ROSES  
TEL : +33 1 55 52 19 20 FAX : +33 1 55 52 19 21  
E-MAIL : [sec@cepn.asso.fr](mailto:sec@cepn.asso.fr) WEB : <http://www.cepn.asso.fr/>

ASSOCIATION DECLAREE CONFORMEMENT A LA LOI DU 1 JUILLET 1901 SIRET : 310 071 477 00049 N° DE TVA : FR60310071477 Code APE : 7490B

**Project co-funded by the European Commission under the Sixth Framework Programme Euratom Research and Training Programme on Nuclear Energy (2002-2006)**

**Dissemination Level**

<b>PU</b>	Public	PU
<b>RE</b>	restricted to a group specified by the partners of the CIP project	
<b>CO</b>	confidential, only for partners of the CIP project	

## **"LES DIMENSIONS DE GOUVERNANCE DANS LA MISE EN ŒUVRE PRATIQUE DU CONCEPT DE REVERSIBILITE POUR UN STOCKAGE GEOLOGIQUE PROFOND"**

### **Résumé**

Le projet européen COWAM in Practice (CIP)<sup>1</sup> a eu pour objectif de mener pendant trois ans (2007-2009) un processus de suivi, d'analyse et d'évaluation sur la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs. Ce projet, réalisé en coopération avec un groupe de recherche et des parties prenantes, a été conduit en parallèle dans 5 pays européens<sup>2</sup>.

Dans le contexte français, la question de la réversibilité pour un stockage géologique profond a été introduite dans la loi du 30 décembre 1991, puis renforcée dans la loi du 28 juin 2006, relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, qui engage le processus de conception d'un centre de stockage réversible en couche géologique profonde. La principale réflexion à mener dans cette étude n'est désormais plus de justifier son adoption, mais bien de s'interroger sur les modalités pratiques de sa mise en œuvre.

Le groupe de parties prenantes français<sup>3</sup> s'est donc intéressé plus particulièrement à la question de la réversibilité en identifiant, parmi les thèmes d'investigation possibles :

- Les différentes dimensions associées à la mise en œuvre pratique d'un stockage réversible : dimensions techniques, de surveillance, de sûreté, d'expertise, en termes de responsabilités, juridiques, financières, administratives, politiques... associées à la notion de réversibilité.
- Les enjeux de gouvernance associés aux processus d'évaluation et de décision
- Les rôles des parties prenantes locales dans ces processus

L'analyse menée par le CEPN en coopération avec le groupe français, animé par Mutadis, a montré que la mise en œuvre pratique de la réversibilité a pour objectif de maintenir une capacité de choix entre trois options : poursuivre la réversibilité, retirer les colis ou engager la fermeture de tout ou partie du stockage. Ce maintien au cours du temps suppose la mise en place de dispositifs institutionnels, financiers, décisionnels,... spécifiques qu'il conviendrait de co-construire à l'avance avec l'ensemble des acteurs concernés, que ce soit au niveau local, national, voire international.

---

<sup>1</sup> COWAM - COmmuniy WAsTe Management – [www.cowam.com](http://www.cowam.com)

<sup>2</sup> Espagne, France, Royaume-Uni, Roumanie, Slovaquie

<sup>3</sup> Le Groupe français de CIP a été constitué en 2007 sous la présidence de l'ANCLI (Association Nationale des Commissions Locales d'Information). Il comprend un groupe d'acteurs locaux (CLI, associations) ainsi que des représentants de la DGEC (Direction Générale de l'Energie et du Climat, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire), de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) et d'EDF.

Cette étude a ainsi permis d'identifier des pistes de travail dans différents domaines qui pourraient être développés par les différents acteurs (institutions, associations, acteurs locaux, ...). Ces pistes concernent les domaines suivants :

- Les dimensions politiques et de gouvernance liées à la mise en œuvre pratique de la réversibilité ;
- Les dimensions techniques du suivi de l'installation et de son environnement ;
- Les aspects financiers liés à la mise en œuvre de la réversibilité.

### **Abstract**

The European project COWAM in Practice (CIP) was aimed to lead for three years (2007-2009) a process of monitoring, analyzing and evaluating the governance linked with radioactive waste management. This project, in cooperation with a research group and stakeholders, was conducted in parallel in 5 European countries (Spain, France, United Kingdom, Romania, Slovenia).

In France, the issue of reversibility for a deep geological disposal was introduced in the Act of December 30, 1991 on the possible options to manage radioactive waste. The Act of June 28, 2006 relative to sustainable management of materials and radioactive waste confirmed the option, by calling for a reversible waste disposal facility in a deep geological formation to be designed. The main issue is no longer to justify the adoption of reversibility, but to investigate the practical procedures for its implementation.

The French stakeholder Group<sup>4</sup> involved in the European project COWAM In Practice (CIP) had identified several subjects for investigation:

- The different aspects associated with the practical implementation of reversible disposal: technical aspects, and aspects relative to monitoring, safety and expertise, in terms of legal, financial, administrative and political, etc. responsibility related to the notion of reversibility.
- The stakes of governance related to the processes of assessment and decision-making
- The roles of local stakeholders in these processes.

The analysis conducted by CEPN in cooperation with the French stakeholder group, facilitated by Mutadis, showed that the practical implementation of reversibility aims to maintain a capacity of choice between three options: to continue to maintain the reversibility, to retrieve packages or to initiate the closure of all or part the disposal facility. Maintaining this choice in the long term implies setting up specific institutional,

---

<sup>4</sup> The French Group for CIP was formed in 2007 and is chaired by the French National Association of Local Liaison Committees (ANCLI). It is made up of a group of local stakeholders (Local Liaison Committees, associations) and representatives of the Directorate-General for Energy and Climate (DGEC) at the French Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and Town and Country Planning, the French Nuclear Safety Authority (ASN), the Institute for Radiological Protection and Nuclear Safety (IRSN), the French National Agency for Radioactive Waste Management (ANDRA) and EDF.

financial and decision-making systems,etc., that need to be jointly developed in advance by all the actors concerned, be this at local, national and even international level.

Thus, this study revealed perspectives for further study in various areas that could be developed by the different actors (institutions, associations, local actors,...). In particular, further investigations could be carried out in the following areas:

- The political dimension and governance related to the practical implementation of the reversibility ;
- The technical aspects of monitoring the installation and its environment ;
- The financial aspects of the implementation of the reversibility concept.

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Evolution du concept de stockage géologique HAVL et introduction de la notion de réversibilité</b> .....	<b>7</b>
2.1. Evolution du concept de stockage géologique du point de vue international.....	7
2.1.1. <i>Le stockage géologique intrinsèquement non réversible</i> .....	7
2.1.2. <i>Introduction de la notion de réversibilité</i> .....	7
2.2. Les objectifs de la réversibilité.....	8
2.2.1. <i>La réversibilité répond désormais à un impératif éthique</i> .....	8
2.2.1. <i>Un processus décisionnel flexible, vers une conception d'un stockage par étape</i> 9	
2.3. La réversibilité dans le débat public français.....	11
2.4. La réversibilité dans la loi de juin 2006 et le processus décisionnel afférent.....	13
<b>3. Points de vue d'acteurs nationaux sur la prise en compte de la réversibilité dans le système de gestion des déchets</b> .....	<b>15</b>
3.1. Points de vue d'ordre général.....	15
3.2. Réversibilité et processus décisionnel.....	15
3.3. Réversibilité et sûreté.....	16
3.4. Réversibilité et surveillance.....	17
<b>4. réflexions sur les dimensions de gouvernance dans la mise en œuvre pratique de la réversibilité</b> .....	<b>19</b>
4.1. Proposition d'un cadre de réflexion sur les modalités de gouvernance de la réversibilité.....	19
4.2. Le rôle des acteurs dans le processus décisionnel et de suivi à moyen et long terme.....	20
4.3. Le maintien de la surveillance et de la vigilance pendant la période de réversibilité.....	22
4.4. La préservation de la mémoire et sa transmission intergénérationnelle.....	24
4.5. Les modalités de financement de la réversibilité et du système de gestion des déchets radioactifs.....	26
4.6. Le développement de la compétence citoyenne et le partage d'expertise.....	26
<b>5. PERSPECTIVES</b> .....	<b>28</b>
ANNEXE 1. RAPPEL DU CONTEXTE FINANCIER DE LA GESTION DES DECHETS EN FRANCE.....	29
ANNEXE 2. AVIS DU CLIS SUR LA PROLONGATION DE L'AUTORISATION DE MENER DES RECHERCHES DANS LE LABORATOIRE SOUTERRAIN DE BURE (adopté en séance plénière le 12/10/2006).....	31
BIBLIOGRAPHIE.....	40

## 1. INTRODUCTION

Le projet européen COWAM<sup>5</sup> in Practice (CIP) a eu pour objectif de mener pendant trois ans (2007-2009) un processus de suivi, d'analyse et d'évaluation sur la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs. Ce projet, réalisé en coopération avec un groupe de recherche et des parties prenantes, a été conduit en parallèle dans 5 pays (Espagne, France, Royaume-Uni, Roumanie, Slovaquie).

Dans chaque pays, un Groupe National de Parties Prenantes a été créé, piloté par un "facilitateur national". Chaque groupe avait pour tâche de partager et discuter l'expérience de ses membres dans le domaine de la gouvernance de la gestion des déchets radioactifs dans le contexte national afin de développer une compréhension des enjeux de gouvernance du processus en cours, et de formuler des recommandations.

Dans le contexte français, la question de la réversibilité pour un stockage géologique profond a été introduite dans le processus de recherche sur les options de gestion des déchets radioactifs par la loi du 30 décembre 1991 [1]. La loi du 28 juin 2006 [2] relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs a confirmé cette option pour les déchets radioactifs à vie longue de haute ou de moyenne activité en demandant la conception d'un centre de stockage réversible en couche géologique profonde.

C'est pourquoi, le Groupe Français<sup>6</sup> du projet européen Cowam In Practice (CIP) s'est intéressé à la question en identifiant, parmi les thèmes d'investigation possibles, l'étude des « dimensions de gouvernance dans la mise en œuvre pratique du concept de réversibilité pour un stockage géologique profond : enjeux techniques, environnementaux, sociaux, politiques, économiques, scientifiques, juridiques, éthiques, etc... ».

Les recherches sur ce thème ont contribué à analyser et à discuter les enjeux de gouvernance associés à la réversibilité, dans le cas du stockage géologique profond des déchets radioactifs à vie longue de haute et moyenne activité. Les investigations ont porté sur les thèmes suivants :

- Les différentes dimensions associées à la mise en œuvre pratique d'un stockage réversible : dimensions techniques, de surveillance, de sûreté, d'expertise, en termes de responsabilités, juridiques, financières, administratives, politiques... associées à la notion de réversibilité.
- Les enjeux de gouvernance associés aux processus d'évaluation et de décision

---

<sup>5</sup> COWAM - COmmuniy WAsTe Management – [www.cowam.com](http://www.cowam.com)

<sup>6</sup> Le Groupe français de CIP a été constitué en 2007 sous la présidence de l'ANCLI (Association Nationale des Commissions Locales d'Information). Il comprend un groupe d'acteurs locaux (CLI, associations) ainsi que des représentants de la DGEC (Direction Générale de l'Energie et du Climat, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire), de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) et d'EDF.

- Les rôles des parties prenantes locales dans ces processus.

Dans un premier temps, une analyse de l'évolution des points de vue concernant l'introduction de la réversibilité dans la conception de stockages géologiques selon les différents contextes internationaux a été réalisée. Dans un deuxième temps, une investigation du contexte actuel français a été effectuée sur la base de la réglementation et des publications de l'ANDRA. Cette investigation a été complétée par des échanges avec des acteurs institutionnels faisant partie du groupe CIP France (IRSN, DGEC, ...), ainsi qu'avec le groupe CIP du Royaume-Uni à qui les premiers résultats de la recherche ont été présentés.

Une attention particulière a été portée sur le point de vue des acteurs locaux quant à la mise en œuvre pratique du concept d'un stockage géologique réversible avec l'organisation de trois rencontres territoriales, réalisées à la demande de l'ANCLI, avec des acteurs locaux concernés par l'installation du futur centre de stockage dans les régions Meuse et Haute-Marne et des acteurs du territoire du Nord Cotentin concernés par la gestion du centre de stockage de la Manche [3]. L'objectif principal de ces rencontres était d'élaborer un recensement des questionnements et avis des acteurs territoriaux relatifs à la réversibilité, puis de les relayer auprès des participants du groupe français.



## 2. EVOLUTION DU CONCEPT DE STOCKAGE GEOLOGIQUE HAVL ET INTRODUCTION DE LA NOTION DE REVERSIBILITE

### 2.1. Evolution du concept de stockage géologique du point de vue international

Le concept de stockage géologique des déchets radioactifs de haute activité à vie longue (HAVL) a connu des évolutions durant les 30 dernières années laissant place peu à peu à l'introduction de la notion de réversibilité.

#### 2.1.1. Le stockage géologique intrinsèquement non réversible

A partir des années 80, après avoir envisagé différents moyens de gestion des déchets (fosses géologiques sous marines, injection sous forme liquide en sous-sol...) et développé en parallèle des techniques de confinement (dont la vitrification), le stockage géologique est progressivement considéré comme l'option privilégiée pour des pays tels que le Canada, les Etats-Unis, la France et la Suède, ainsi que pour des institutions telles que l'Agence de l'Energie Nucléaire de l'OCDE (AEN/OCDE) et l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA). Le stockage géologique est alors conçu comme une solution définitive, intrinsèquement non réversible.

Ce choix d'irréversibilité du stockage avait pour objectifs à la fois d'éviter les charges indues sur les générations futures (tout en maintenant une surveillance institutionnelle du site pendant une durée limitée) et de renforcer la sûreté passive des installations.

*"L'évacuation est une méthode de gestion de déchets selon laquelle on se débarrasse de façon sûre des déchets sans intention de les récupérer. Elle a pour but de protéger l'homme et l'environnement, de minimiser la responsabilité des générations futures quant à la gestion suivie de ces déchets"* (Réglementation CCEA Canada, 1985, [4])

*"L'évacuation signifie l'isolement des déchets radioactifs afin de les rendre inaccessibles"* (Etats-Unis - Code of Federal Regulation Energy, title 10, part 60, 1986, [5])

#### 2.1.2. Introduction de la notion de réversibilité

Les années suivantes sont marquées, en France comme à l'international, par une évolution dans les concepts de gestion des déchets radioactifs introduisant la notion de réversibilité comme élément de flexibilité dans les processus décisionnels.

En France, la loi n°91-1381 du 30 décembre 1991[1], aussi connue sous le nom de loi Bataille du nom de son rapporteur, ouvre le champ des options et demande notamment qu'une étude soit réalisée sur les possibilités de stockage géologique réversible ou irréversible.

Cette loi confie à l'ANDRA, la mission d'évaluer la possibilité d'un stockage ou d'un entreposage des déchets en formation géologique profonde, introduisant de façon indirecte une possibilité de réversibilité.

*"Les laboratoires sont destinés à étudier les formations géologiques profondes où seraient susceptibles d'être stockés ou entreposés les déchets radioactifs à haute activité et à vie longue." Art.5. Loi n°91-1381*

## 2.2. Les objectifs de la réversibilité

### 2.2.1. La réversibilité répond désormais à un impératif éthique

Les réflexions sur les enjeux éthiques associés à la gestion des déchets radioactifs, menées notamment par le CEPN et MUTADIS pour l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN)<sup>7</sup>, mettent en évidence les attraits de la réversibilité quant à l'introduction d'une dimension de flexibilité dans le processus décisionnel [6-7].

La mise en œuvre d'un concept de stockage en formation géologique intégrant la possibilité de revenir sur la décision initiale satisfait en effet à l'impératif éthique qui veut que la génération qui a bénéficié de l'énergie nucléaire prévoie les moyens de garantir le stockage définitif des déchets correspondants dans des conditions sûres, tout en laissant aux générations futures la possibilité d'en modifier la mise en œuvre ou d'inverser le processus si elles le souhaitent.

Dès 1986, le Conseil national suédois pour les déchets radioactifs (KASAM) [7] avait fait ressortir la nécessité de ne pas reporter de charges sur les générations futures. Il convient dorénavant de ne pas tout décider pour les générations futures et de leur garantir « *le même droit à l'intégrité, à la liberté éthique et à la responsabilité que celui dont nous disposons aujourd'hui* ». Leur position actuelle reprend ce principe éthique tout en préservant les générations futures d'une entière responsabilité face au stockage final.

*« Les relations avec les générations futures ne sont pas seulement déterminées par les considérations de risque potentiel sur la vie, la santé et l'environnement. Nous devrions également offrir aux générations futures les mêmes dispositions envers les êtres humains que ce que nous considérons de notre point de vue et en termes de responsabilité comme fondamental. » (KASAM, Nuclear waste state-of-the-art report, 1998, [8])*

*« Un stockage final devrait être construit de telle manière que des inspections ou des contrôles ne soient pas nécessaires mais sans les rendre non plus impossibles. En d'autres termes notre génération ne devrait pas placer l'entière responsabilité, concernant le stockage final sur les générations futures mais nous ne devrions pas non*

<sup>7</sup> L'IPSN est depuis devenu l'IRSN – Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

*plus priver ces dernières de l'option de pouvoir assumer cette responsabilité. »*  
(KASAM, Nuclear waste state-of-the-art report, 2007, [9])

Il ressort du point de vue du Royaume-Uni sur l'aspect réversibilité une « acceptation » générale de la récupérabilité dans la conception du stockage pour potentiellement accorder un bénéfice de choix aux générations futures sans causer de charges indues à la génération présente (augmentation des doses travailleurs, installations dangereuses...) White paper, June 2008 [10], NULEAF Steering Group [11]

Faisant suite à la publication de la loi de décembre 1991 en France, Christian Bataille dans un rapport au Parlement (1993, [12]) stipule que « *la réversibilité du stockage [lui] apparaît comme une garantie autant scientifique que morale (...). Compte tenu des progrès de la science et des techniques, de l'avancement des autres voies de recherche, cette particularité réservera la possibilité et donc la liberté de choisir.* »

Les organisations internationales partagent ces principes éthiques, même si, en 1992, la position de l'AIEA n'accordait pas une place très large à la réversibilité dans les concepts de stockage, en notant que celle-ci consiste à « *ne pas reporter de façon irrévocable des charges sur les générations futures mais les solutions développées aujourd'hui pour les préserver devraient permettre des actions correctives si elles s'avéraient justifiées* » [13]. Sa définition du concept de stockage en 2006 reste proche des positions précédentes : « *le concept de stockage signifie qu'il n'y a pas d'intention de récupérer les colis de déchets, bien qu'une telle possibilité ne soit pas écartée.* » [14].

*« La réversibilité constitue un argument éthique de poids puisque l'évacuation dans des formations géologiques profondes ne doit pas nécessairement être considérée comme un processus totalement irréversible, interdisant tout changement ultérieur de politique ».*

*« La mise en œuvre par étapes offre les avantages de la phase d'entreposage provisoire que préconisent certains mais ne permet pas de prolonger cette phase indéfiniment. »*  
(AEN/OCDE, Déclaration de principe, 1995, [15])

Les obligations de la génération actuelle vis-à-vis des générations futures sont complexes, « *elles touchent non seulement aux questions de sûreté et de protection, mais également à la liberté de choix et à la responsabilité qui y est associée, ainsi qu'un besoin de transfert de connaissances et de ressources...* » (AEN/OCDE, Réglementation de la sûreté à long terme du stockage géologique, 2008, [16]).

### 2.2.1. Un processus décisionnel flexible, vers une conception d'un stockage par étape

L'analyse des enjeux sociaux associés à la réversibilité met l'accent sur l'importance, dans un contexte décisionnel complexe où les niveaux d'incertitudes (sociales,

techniques...) sont élevés, de s'engager dans un processus décisionnel flexible laissant place à la réversibilité des choix et préservant un degré d'autonomie des générations futures [7]. L'objectif de ce processus décisionnel flexible serait de s'orienter vers un concept de stockage profond par étapes.

Selon l'AEN « *L'importance croissante des processus de décision par étapes, ainsi que la réversibilité et la récupérabilité, modifient la nature de la conception des stockages, qui devient un processus susceptible d'impliquer lui aussi plusieurs générations* ». (1999, [17])

La réversibilité introduit une demande de souplesse dans les programmes d'installation de stockage induite par cette période d'ouverture de long terme. L'objectif est désormais de pouvoir prendre en compte:

- « *Les nouvelles données techniques concernant le site et la conception de l'installation*
- *Les nouvelles avancées technologiques dans la gestion des déchets radioactifs*
- *L'évolution des situations économiques, sociales et politiques et du degré d'acceptation par le public* » (2005, [18])

L'AEN précise ainsi que « *La réversibilité ne doit pas être perçue comme un manque de confiance dans la sûreté ultime d'une solution de gestion des déchets, mais plutôt comme une volonté d'utiliser au mieux les différentes options possibles et les solutions alternatives en matière de conception d'une installation* » (2005, [18])

La période de réversibilité d'un stockage géologique peut effectivement permettre :

- De surveiller au plus près les déchets et le stockage.
- D'accéder plus facilement aux colis en cas de défaillance.
- De remettre à jour les conditions d'acceptabilité du stockage.
- D'étudier les options alternatives pour la gestion des déchets (récupérer les déchets pour un autre usage, pour une autre installation de gestion).
- D'organiser le transfert des savoir-faire et des techniques aux générations futures.

Les textes internationaux ne précisent pas quelle devrait être la durée de la réversibilité. Les réflexions internationales insistent cependant sur la mise en place d'un processus décisionnel par étape.

Au niveau européen, la réversibilité a été abordée dans le cadre du 4<sup>ème</sup> programme de recherche de la Commission Européenne sur le thème « la récupérabilité des déchets radioactifs à vie longue dans des stockages profonds » entre 1998 et 1999 dont les résultats ont été présentés en 2001 [19]. Des experts issus d'organisations impliquées dans le développement de concepts de stockage de déchets à vie longue de 9 pays européens<sup>8</sup> ont participé à cette action concertée. Ils ont défini en commun la notion de réversibilité comme étant « *la capacité des systèmes de stockage à récupérer des colis*

---

<sup>8</sup> l'ANDRA (France), NRG et KARUWEEG (Pays-Bas), DBE et SCK-CEN (Belgique), ENRESA (Espagne), NAGRA (Suisse), NIREX (Royaume-Uni), POSIVA (Finlande), SKB (Suède)

*de déchets radioactifs et ce pour n'importe quelle raison* ». A partir de cette définition, la récupérabilité des colis est rendue possible à trois conditions :

- L'accessibilité des colis de déchets.
- Le confinement des déchets dans des colis.
- La faisabilité technique pour récupérer les colis de déchets.

Cette réflexion a été complétée par une définition de la conception, de la construction, de l'exploitation, de la clôture et de la phase post-fermeture du stockage réversible en treize étapes.

Etapes préconisées par le groupe de travail européen dans la conception d'un stockage dit réversible.

1. Entreposage en surface ou subsurface
2. Conception, construction du stockage et achèvement du premier alvéole de stockage
3. Période de remplissage d'un alvéole avec des colis de déchets
4. Période où les colis sont accessibles avant des actions de remblaiement et scellement
5. Remblaiement et scellement de l'alvéole
6. Période où l'alvéole remblayé et scellé reste accessible avant le remblaiement des galeries
7. Remblaiement des galeries
8. Période où les accès aux galeries restent ouverts
9. Remblaiement des galeries d'accès
10. Période où les accès aux puits restent ouverts
11. Remblaiement et scellement des puits
12. Phase post-fermeture avec contrôle institutionnel
13. Phase post-fermeture sans contrôle institutionnel

### **2.3. La réversibilité dans le débat public français**

Un débat public a eu lieu entre septembre 2005 et janvier 2006 en France sur la gestion des déchets radioactifs en vue de préparer la loi de programme 2006 relative à la gestion des matières et déchets radioactifs [20-22-23-23].

Treize réunions ont été organisées selon 3 axes avec l'objectif d'identifier les préoccupations de chacun, d'éclairer des points d'accord et de désaccord, de faire le point sur les différents arguments présentés:

- Des auditions de publics concernés directement par des installations liées aux axes de recherche.
- Des débats autour du thème des « Grands choix scientifiques et techniques ».
- Des débats autour de la « Démocratie et déchets radioactifs dans l'après 2006 ».

La notion de réversibilité a été peu débattue lors des différentes sessions. Il apparaît cependant important de reprendre les principaux avis sur cette question qui ont été exprimés lors des différentes réunions et qui ont partiellement influencé la loi de 2006 :

- La notion de réversibilité renvoie à la question des projections scientifiques sur de longues périodes de temps.

Yves Mansillon (Président de la Commission Nationale du Débat Public, CNDP) : « (...) la population a montré son incrédulité à l'égard des prévisions à très long terme : personne ne peut savoir ce qui se passera dans mille ans, dix mille ans »

Acteur associatif : Michèle RIVASI, Fondatrice de la CRII-RAD « Lorsque l'on me dit qu'à 600 m ou à 450, 490 m cela sera réversible, j'attends de voir puisque sur le site de stockage<sup>9</sup> nous n'avons pas pu le faire. Donc, je préférerais personnellement que l'on me dise que la réversibilité est possible pendant l'exploitation. Une fois que cette exploitation est terminée, à mon avis cela devient irréversible. Ce serait peut-être plus honnête de le dire de cette façon »

- Les évolutions du discours de l'ANDRA sur la réversibilité ou l'irréversibilité. L'ANDRA a en premier lieu cherché à démontrer qu'un stockage géologique irréversible était le moyen le plus sûr de confiner les déchets radioactifs. Suite à l'introduction de la notion de réversibilité dans la loi de 1991, l'ANDRA a donc introduit une réversibilité dans la conception du stockage qui restera selon l'Agence un ouvrage sûr.

Ancien représentant de l'ICLI (ancienne dénomination du Comité Local d'Information et de Suivi, CLIS): « J'ai été un peu sidéré de voir le glissement de discours de l'ANDRA par rapport à cette notion de réversibilité ou d'irréversibilité ».

Georges Mercadal (Président de la Commission Particulière du Débat Public, CPDP, Rapport) : « Les publics de Bar-le-Duc et de Saint-Dizier ne croient pas à la réversibilité d'un stockage géologique. A l'appui de cette défiance, ils retracent l'historique du sujet tel qu'ils le voient : voici quelques années l'ANDRA a affirmé qu'un stockage géologique n'était pas réversible. Qui plus est, il est fait pour être fermé puisque sa philosophie est de faire confiance à la géologie plus qu'à la société. Et brutalement l'ANDRA déclare maintenant que le stockage est réversible. »

- Dans la continuité des remarques faites sur le changement de discours de l'ANDRA vis-à-vis de la réversibilité, plusieurs personnes ont soulevé l'incohérence de la notion de stockage réversible alors qu'un stockage est par définition irréversible.

Jean-Marc Fleury, Association des Elus Meusiens et Haut-Marnais contre l'enfouissement : « Tout simplement parce que la réversibilité (...) ce n'est pas un argument scientifique dans le cadre de cette solution parce qu'il est bien entendu que cette solution de stockage en profondeur n'est pas réversible. Si on veut qu'elle soit sûre, elle n'est pas réversible ».

<sup>9</sup> Il est fait référence ici au Centre de Stockage de la Manche

- Des positions en faveur d'un entreposage de longue durée se sont plusieurs fois manifestées.

Yves Mansillon (Président de la CNDP) : « *En ce qui concerne les déchets à vie longue, l'apport le plus notable du débat public est l'apparition d'une nouvelle stratégie possible. Puis s'est dégagée l'idée de l'entreposage pérennisé, non plus comme solution provisoire, fût-elle de longue durée en attendant le stockage, mais autre solution à long terme* »

- La recherche sur les conditions de réversibilité devient une condition essentielle du processus décisionnel concernant le stockage final.

Le CLIS de Bure souhaite qu'« *Une attention particulière soit portée à l'étude des conditions de réversibilité (...)* » et que « *les conditions d'étude en laboratoire soient aussi proches que possible de celles qui seraient rencontrées en situation de stockage...* »

#### **2.4. La réversibilité dans la loi de juin 2006 et le processus décisionnel afférent**

Selon la loi de programme du 28 juin 2006, les études et recherches pour le stockage réversible en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute activité ou à vie longue sont conduites en vue de choisir un site et de concevoir un centre de stockage de sorte que, au vu des résultats des études conduites, la demande de son autorisation puisse être instruite en 2015 et, sous réserve de cette autorisation, le centre mis en exploitation en 2025.

L'ANDRA a transmis en octobre 2009 au Ministre d'Etat en charge de l'énergie et de l'environnement et à la Ministre en charge de la recherche sa proposition d'une zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie et de scénarios d'implantation en surface à étudier d'une superficie de l'ordre d'une centaine de kilomètres carrés. Cette proposition s'appuie sur<sup>10</sup> :

- L'analyse des critères liés à la géologie et à la sûreté à prendre en compte pour implanter les installations souterraines ;,
- L'analyse des contraintes environnementales et des contraintes liées à la sûreté à prendre en compte pour implanter les installations de surface ainsi que l'étude de solutions techniques offrant de la flexibilité pour cette implantation ;
- Les échanges avec les acteurs locaux, qui ont permis d'identifier des critères d'aménagement du territoire et d'insertion locale à prendre en compte pour implanter le projet de centre de stockage.

---

<sup>10</sup> Selon le compte-rendu de réunion du comité de réunion du 18 novembre 2009 sur le projet de stockage géologique profond réversible : proposition d'une zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie et de scénarios d'implantation en surface

Suite à cette proposition, la prise de décision pour l'ouverture de ce centre devra suivre le processus suivant (détaillé dans le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs – PNGMDR - publié en juillet 2007, un nouveau PNGMDR pour la période 2010-2012 est en cours de rédaction [24]):

- Le dépôt de la demande d'autorisation de création devra être précédé par un débat public, prévu en 2013, sur la base d'un dossier réalisé par l'ANDRA, comprenant notamment une proposition pour un site d'implantation du stockage géologique.
- Cette demande d'autorisation, déposée fin 2014 donnera lieu à :
  - o Un rapport de la Commission Nationale d'Evaluation (CNE) ;
  - o Un avis de l'Autorité de Sûreté Nucléaire ;
  - o Un recueil de l'avis des collectivités territoriales situées en tout ou partie dans une zone de consultation définie par décret.
- Cette demande d'autorisation sera ensuite transmise, accompagnée du compte-rendu du débat public, du rapport de la CNE et de l'avis de l'ASN à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) pour évaluation. Concernant le recueil de l'avis des collectivités territoriales, la loi de programme ne donne pas de renseignement supplémentaire sur l'organisme destinataire de cet avis ni de l'utilisation ultérieure des propos récoltés.
- L'OPECST rendra compte de ses travaux aux commissions compétentes de l'Assemblée Nationale et du Sénat (2015).
- Le gouvernement présentera un projet de loi fixant les conditions de réversibilité après consultation des travaux de l'OPECST (2015).
- Après promulgation de cette loi, l'autorisation de création pourra être délivrée par décret en Conseil d'Etat pris après enquête publique.
- La mise en exploitation du centre de stockage pourra se faire à compter de 2025.



### **3. POINTS DE VUE D'ACTEURS NATIONAUX SUR LA PRISE EN COMPTE DE LA REVERSIBILITE DANS LE SYSTEME DE GESTION DES DECHETS**

#### **3.1. Points de vue d'ordre général**

Que ce soit dans des publications officielles (notamment dans le cadre de la préparation de la loi de 2006 [26-27-27]), lors des réunions du groupe CIP France ou encore lors d'interview spécifiques, l'ANDRA, l'IRSN et l'ASN ont été amenés à s'exprimer sur la mise en œuvre pratique de la réversibilité. Ce chapitre présente une analyse des réflexions de ces acteurs, notamment en ce qui concerne le processus décisionnel, l'impact sur la sûreté et la surveillance de l'installation.

Selon l'ANDRA, la notion de réversibilité dans la conception d'un stockage géologique introduit un degré de liberté pour les générations à venir pour faire d'autres choix de gestion et inclure une progressivité dans la mise en œuvre de ces choix. En 2005, l'agence estimait que d'un point de vue technique, la réversibilité du stockage pourrait être assurée sur deux à trois siècles. [25]

Sur la base des conclusions du groupe permanent d'experts pour les déchets et de l'instruction du dossier argile en 2005 par l'IRSN [26], *l'ASN considère, sur le plan des principes, que la réversibilité ne peut avoir qu'une durée limitée. En effet, l'accessibilité aux colis de déchets doit être limitée dans le temps car une fermeture du stockage trop longtemps différée pourrait remettre en cause la notion, et peut-être même à long terme, la sûreté du stockage...* [27].

#### **3.2. Réversibilité et processus décisionnel**

Les réflexions récentes de l'ANDRA la conduisent à considérer qu'il conviendrait de s'appuyer sur un processus de stockage par étapes géré de manière flexible. Ces étapes pourraient conduire à une diminution graduelle du niveau de réversibilité, donc à une fermeture progressive vers une configuration de plus en plus passive :

- Etape 1 : Construction, puis mise en place des colis ;
- Etape 2 : Fermeture des modules ;
- Etape 3 : Fermeture des accès aux modules ;
- Etape 4 : Fermeture des zones de stockage (par catégories de déchets) ;
- Etape 5 : Fermeture du centre.

A mesure du franchissement de ces étapes, la maintenance diminuerait. Le stockage réversible pourrait ainsi jouer le rôle d'un entreposage et évoluer vers une installation ne nécessitant pas l'intervention de l'homme et offrant des garanties de sûreté supplémentaires à long terme.

L'IRSN insiste, quant à lui, sur le fait que la réversibilité induit la mise en place d'un processus de décision autour de trois alternatives :

- Maintien de l'accessibilité des colis ;
- Retrait des colis ;
- Fermeture progressive du stockage.

La question qui se pose est donc de savoir quels devraient être les moyens à mettre en place aujourd'hui pour assurer cette réversibilité au cours du temps et garantir le processus de décision sur le long terme. Or, pour pouvoir prendre des décisions il sera nécessaire de s'assurer que les opérations de surveillance et de maintenance soient effectives et pérennes.

L'ASN rejoint la vision de l'ANDRA selon laquelle le concept de réversibilité n'est pas perçu comme un concept infini, dans le sens où la réversibilité suppose une fermeture à un moment donné. Selon elle, la décision de fermer l'installation donc de « mettre fin à la réversibilité » devrait revenir de principe au Parlement.

### **3.3. Réversibilité et sûreté**

Selon l'ASN et l'IRSN, les principes fondamentaux relatifs au stockage définitif de déchets radioactifs en formation géologique profonde sont que les dispositions prises pour assurer la réversibilité du stockage ne doivent en aucun cas compromettre :

- La sûreté en phase d'exploitation de l'installation de stockage ;
- La sûreté après sa fermeture.

Or, selon l'ASN et l'IRSN, l'ouverture prolongée, donc l'accessibilité des colis à long terme, pourrait induire des risques en termes de sûreté du stockage. Le choix d'une conception intégrant la réversibilité implique en effet l'utilisation d'options techniques différentes de celles qui seraient choisies pour un stockage irréversible.

Parmi les conséquences d'une conception intégrant de la réversibilité, l'IRSN estime qu'il est important de prendre en compte les aspects suivants :

- L'environnement des colis différera selon que le centre soit fermé ou reste ouvert. Tant que le stockage restera ouvert, les colis évolueront dans un milieu oxydant susceptible d'augmenter les risques de radiolyse et d'explosion. Tandis que dans un centre fermé, les colis évolueront dans un milieu réducteur.
- La création de galeries restant accessibles augmentera la perturbation du milieu géologique par rapport à une conception qui serait dès le début "irréversible". Plus le stockage restera ouvert longtemps, plus les perturbations sur le milieu augmenteront.
- La conception des colis devra être différente. Pour permettre leur retrait, les colis devront être conçus avec des enveloppes capables de résister sur de longues périodes de temps afin d'être manipulables à tout moment. Or, si l'on prévoit une enveloppe plus importante, la quantité de métal présente dans le stockage sera plus volumineuse. Cet élément aura des incidences sur la

perturbation chimique, physique et mécanique de la couche géologique et pourrait modifier la sûreté de long terme du stockage.

De plus, l'IRSN note que selon la durée du maintien de la réversibilité, il conviendra d'être vigilant quant à la conservation et à la transmission des informations (archivage, gestion des documents) qui peuvent influencer sur la sûreté de long terme.

Par ailleurs, la probabilité d'intrusion dans le stockage devrait être la même que ce dernier soit « ouvert » ou fermé. En revanche, le risque lié à cette intrusion pourrait être beaucoup plus important en période d'ouverture.

Concernant la sûreté des colis, si tout est mis en œuvre pour que la roche soit la moins perturbée possible, les colis devraient être en bon état de conservation sur le long terme. La rigueur liée au contrôle en amont des colis est aujourd'hui telle que le niveau de sûreté des colis stockés est élevé. Le risque majeur serait celui de la chute de colis.

### **3.4. Réversibilité et surveillance**

Selon l'ASN, la période de réversibilité exige une surveillance et une maintenance actives afin « *d'éviter l'abandon de l'installation de stockage avant sa fermeture* ». L'IRSN ajoute que le véritable enjeu de la réversibilité réside dans la vigilance qui ne vaudra que par la pérennité du savoir, c'est-à-dire l'entretien des compétences professionnelles et de la maîtrise organisationnelle de ce système.

Selon l'IRSN, la réversibilité exigeant que l'on puisse reprendre les colis dans des conditions sûres et que l'on soit capable de savoir ce qui se passe avant de rouvrir le stockage nécessite la mise en place d'une surveillance spécifique. Comme pour toute installation nucléaire de base (INB), il est prévu un réexamen du dossier de sûreté de la future installation à intervalle régulier (par exemple tous les 10 ans) pendant la phase d'exploitation. Tant que ces contrôles sont programmés (et réalisés) et que des opérations de maintenance sont mises en œuvre, le temps de la réversibilité (100, 200 ou 300 ans) importe peu sur les enjeux de sûreté<sup>11</sup>. Ces différents rendez-vous permettraient, si nécessaire au vu des évolutions des critères de sûreté, de remettre les équipements aux normes (voire remplacer les équipements obsolètes) et de réajuster l'installation par rapport aux nouvelles exigences de sûreté. Ce serait également une opportunité pour soulever la question du maintien ou non de la réversibilité.

Plusieurs types de surveillance sont à considérer :

- La surveillance du milieu destinée à vérifier et à ajuster les modèles de prévisions d'évolution du milieu. Celle-ci pourra être effectuée depuis la surface à l'aide de capteurs installés dans l'environnement. Cette surveillance sera effectuée que le stockage soit réversible ou non.

---

<sup>11</sup> L'Institut considère cependant qu'il serait trop complexe, selon l'état actuel des recherches, de garantir une période de réversibilité, en s'assurant de reprendre les colis au-delà de 300 ans d'ouverture (avis de l'IRSN sur le Dossier Argile 2005 de l'ANDRA).

- La surveillance de l'intégrité des colis. Pour des colis peu actifs, cette surveillance devra être rapprochée. S'ils sont très actifs, il faudra opter pour l'auscultation par caméra. Cette surveillance durera tant que l'option de retrait possible des colis sera maintenue.

La réalisation des contrôles en amont des colis et des équipements ainsi que la sauvegarde de la « culture de la surveillance » contribueront à la qualité du dispositif.

#### **4. REFLEXIONS SUR LES DIMENSIONS DE GOUVERNANCE DANS LA MISE EN ŒUVRE PRATIQUE DE LA REVERSIBILITE**

Les investigations du groupe de recherche ont été menées, d'une part, en s'appuyant sur les résultats du projet européen COWAM 2 [28] concernant la prise en compte du long terme et le maintien de la surveillance et, d'autre part, sur des interviews de membres du Groupe France de CIP et d'acteurs locaux [3].

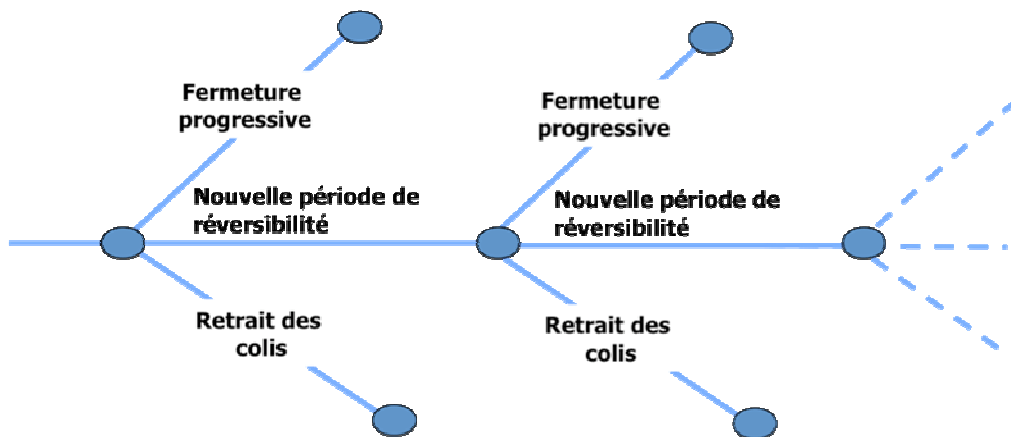
Ces investigations ont permis de faire émerger des éléments du processus de décision et d'évaluation associés à la mise en œuvre pratique de la réversibilité, en s'interrogeant plus particulièrement sur la place et les attentes des acteurs locaux dans ce cadre.

##### **4.1. Proposition d'un cadre de réflexion sur les modalités de gouvernance de la réversibilité**

Au vu des évolutions des réflexions sur la notion de réversibilité pour les concepts de stockage géologiques de déchets radioactifs, que ce soit au niveau international ou français, il est désormais reconnu que l'introduction d'une période de réversibilité permet de maintenir de la flexibilité au niveau du processus décisionnel et de laisser des possibilités de choix aux générations futures.

En France, la réversibilité étant désormais inscrite dans la loi de programme du 28 juin 2006, la principale réflexion à mener dans ces investigations n'est donc plus de justifier son adoption, mais bien de s'interroger sur les modalités pratiques de sa mise en œuvre, tant sur les plans techniques, que sur les aspects socio-économiques, politiques,... qui y sont associés.

D'un point de vue pratique, le maintien d'une période de réversibilité a pour but de pouvoir avoir le choix pendant toute cette période entre trois options : poursuivre la réversibilité, retirer les colis, engager la fermeture de tout ou partie du stockage. Ces choix étant discutés, par exemple, lors de points de rendez-vous avec l'Administration. La question des critères de décisions pour effectuer l'un ou l'autre choix ne se pose pas actuellement. Il reviendra aux générations futures concernées par ces décisions d'élaborer leurs propres critères décisionnels tenant compte de leur contexte. Le processus décisionnel pendant la période de réversibilité est représenté dans la Figure 1. ci-après.



**Figure 1. Illustration du processus décisionnel pendant la période de réversibilité d'un stockage géologique de déchets radioactifs**

La question de la mise en œuvre pratique de la réversibilité nécessitait de s'interroger plus spécifiquement sur le processus de décision et d'évaluation, ce qui a conduit à engager des réflexions concernant notamment :

- Le rôle des acteurs dans le processus décisionnel et de suivi à moyen et long terme ;
- Le maintien de la surveillance et de la vigilance pendant la période de réversibilité ;
- La préservation de la mémoire et sa transmission intergénérationnelle ;
- Les modalités de financement du système de gestion des déchets et de la réversibilité ;
- Le développement de la compétence citoyenne et le partage d'expertise.

#### **4.2. Le rôle des acteurs dans le processus décisionnel et de suivi à moyen et long terme**

La période de réversibilité étant envisagée comme une période pendant laquelle il convient de maintenir trois options ouvertes - maintenir la réversibilité, retirer les colis ou fermer (progressivement) le stockage - il est devenu nécessaire de s'interroger sur la structure du processus décisionnel associé à ce choix : Qui participera à l'évaluation de la situation ? Qui prendra la décision ? Quelles seront les fréquences d'évaluation ? ...

##### **Participation des acteurs locaux**

Il est ressorti des rencontres territoriales une demande forte des acteurs locaux d'être impliqués dans le processus décisionnel, non pas pour prendre la décision eux-mêmes, mais pour être associés aux évaluations du stockage pour une meilleure prise en compte de leurs attentes, notamment sur les critères décisionnels. L'implication des acteurs locaux dans l'élaboration même du processus d'évaluation et de décision serait également de nature à renforcer son efficacité et par là même la durabilité des décisions.

Les modalités de participation des acteurs locaux restent encore à définir. Il a été souvent fait référence à la nécessité de fédérer les acteurs locaux pour assurer leur représentation. Une formation de type CLI (Commission Locale d'Information) serait susceptible de remplir cette mission sur le moyen et le long terme. Il conviendrait donc de mener une réflexion sur la place des organisations participatives permanentes au niveau local mais également national.

### **Prise en compte du long terme**

La période de réversibilité s'inscrivant dans une dimension de moyen ou long terme (rappel : une période de 100 ans minimum est actuellement prévue en France), il importe de s'interroger sur la capacité à maintenir dans le temps un questionnement régulier quant au devenir de l'installation.

Le Projet COWAM 2 a montré que l'implication d'une (de plusieurs) institution(s) internationale(s) était de nature à favoriser la durabilité en assurant un relai en cas de perte de vigilance au niveau national ou local, ou de période de ruptures dans la société. Il conviendrait donc de s'interroger sur la possibilité d'associer le niveau international au processus d'évaluation et de décision relatif à la mise en œuvre pratique de la réversibilité pour renforcer la continuité de l'évaluation de l'installation de stockage.

La question du long terme engendre par ailleurs un questionnement quant à la prise en compte de l'évolution des normes (normes de sûreté, de radioprotection, de protection de l'environnement,...) et quant à la capacité à adapter les dispositifs techniques et organisationnels à ces évolutions. Les questionnements sur le choix à faire entre les options de devenir de l'installation de stockage pourront émerger lors des points de rendez-vous réguliers mis en place par l'Administration (notamment lors des contrôles décennaux) ce qui permettra par la suite la mise en œuvre des actions qui en découlent (ex : renouvellement des équipements internes du stockage selon les nouvelles évolutions réglementaires, techniques,...).

### **Points de vue de quelques acteurs concernant le processus décisionnel**

#### **Prise en compte des attentes des acteurs locaux**

*Bien que des lieux de discussion leur aient été fournis, de nombreux acteurs locaux ont déploré le peu de poids finalement accordé à leurs attentes lors des décisions prises au niveau national concernant la gestion des déchets sur leur territoire.*

#### **Points de rendez-vous**

*L'IRSN a noté à ce sujet qu'à l'heure actuelle, des points de rendez-vous entre l'exploitant et l'administration sont prévus tous les 10 ans pour la mise à jour des rapports de sûreté.*

#### **Institution en charge de la décision de fermeture**

*Du point de vue de l'ASN, la fermeture définitive du stockage serait sans doute votée par le Parlement.*

#### **Crédibilité de l'option de retrait des colis**

*De nombreuses questions se sont posées sur le retrait éventuel des colis. Il conviendrait de penser dès aujourd'hui à cette possibilité en menant des investigations sur les alternatives techniques et les financements requis pour mettre en œuvre ce choix, d'autant plus que le retrait des colis n'est pour l'instant pas prévu dans les provisions financières des producteurs de déchets.*

#### **4.3. Le maintien de la surveillance et de la vigilance pendant la période de réversibilité**

Le plan de surveillance associé à un centre de stockage réversible comporte des aspects spécifiques tels que :

- Le suivi du maintien de la capacité de choix entre les trois options ;
- Le suivi de l'impact sanitaire et environnemental ;
- Le suivi de l'inventaire du contenu du stockage.

La continuité et la durabilité d'une telle surveillance sur le long terme ne peuvent être ni garanties, ni décrétées. Il conviendrait dès lors de rechercher comment créer les conditions pour favoriser la préservation de cette vigilance (aux niveaux local, national et international) ainsi que son transfert à travers les générations.

##### **Suivi du maintien de la capacité de choix entre les trois options**

Pour assurer le maintien d'une capacité de choix entre les trois grandes options au cours du temps, il conviendrait de mettre en place un « plan de surveillance » adéquat. La mise en place d'un tel système de surveillance repose sur la définition d'indicateurs spécifiques permettant notamment de suivre l'évolution des colis et des ouvrages, d'évaluer la capacité à ressortir tout ou partie des colis, d'estimer l'impact radiologique de chaque option (travailleurs, public, environnement), etc... Ce programme de surveillance conjoint pourrait réduire les incertitudes liées à l'évaluation et améliorer la confiance des acteurs locaux dans les hypothèses de sûreté.

##### **Suivi de l'impact sanitaire et environnemental**

Il est ressorti des réflexions menées avec les différents acteurs une demande de suivi particulier de l'impact sanitaire et environnemental de l'installation.

Les éléments d'un tel suivi pourraient être construits, en collaboration avec les acteurs locaux, en se référant aux retours d'expérience existants sur le suivi environnemental ou sanitaire dont notamment :

- Les études menées par le Groupe Radioécologique Nord Cotentin (GRNC), groupe d'expertise pluraliste mis en place en 1997, constitué initialement pour faire une évaluation du risque de leucémie radio-induit attribuable aux installations nucléaires de cette région, et qui a poursuivi ses missions dans le domaine de l'évaluation des impacts environnementaux et sanitaires dus aux substances chimiques [30-30],
- La mise en place de registres de cancers par la Commission Locale d'Information du Gard,
- L'expérience anglaise du Comité COMARE (Comittee on Medical Aspects of Radiation in the Environment), mis en place initialement en



1986 [31] pour mener des études épidémiologiques sur le risque de leucémie pour les populations vivant à proximité des installations de Sellafield, et qui poursuit ses travaux de façon plus générale sur l'évaluation des effets sanitaires associés aux rayonnements ionisants [32].

### **Suivi de l'inventaire du contenu du stockage**

Il conviendrait de mettre en place un suivi particulier de l'inventaire du contenu du stockage tout au long de son exploitation, puis de maintenir cette connaissance sur le long terme en la transmettant aux générations futures. En effet, la question de l'inventaire des déchets contenus dans le stockage s'est posée à différents niveaux, notamment :

- Du point de vue éthique, le maintien de la mémoire de l'inventaire au cours du temps est considéré comme un devoir des générations actuelles envers les générations futures qui sont en droit de connaître ce qui leur a été légué ;
- Du point de vue technique, le maintien du choix de retirer les colis renforce la nécessité de connaître précisément le contenu du stockage ;
- Du point de vue de la gestion des risques, il conviendrait de connaître précisément le contenu du stockage pour être en mesure d'évaluer dans le temps les impacts sanitaires et environnementaux potentiels liés à l'installation.

Les indicateurs de suivi de l'inventaire devraient porter non seulement sur le contenu radiologique des colis, mais également comporter des données sur la présence potentielle d'éléments chimiques, la conception des colis, leur position dans le stockage, etc... Par ailleurs, afin de renforcer la confiance dans l'inventaire mis en place, de nombreux acteurs ont estimé nécessaire qu'un contrôle de cet inventaire soit effectué au sein d'instance(s) pluraliste(s), c'est-à-dire comportant non seulement les producteurs de déchets et l'opérateur du centre de stockage mais aussi des représentants d'autres acteurs institutionnels ou non (autorités de sûreté, IRSN, associations, acteurs locaux,...). Enfin, en vue de renforcer la pertinence des indicateurs retenus et d'identifier les facteurs qui contribuent à maintenir et transmettre l'inventaire dans le temps, il conviendrait de tirer les enseignements d'expériences passées de stockage de déchets (radioactifs ou chimiques)<sup>12</sup>.

### **Participation des acteurs locaux**

La période de réversibilité est propice à un suivi rapproché des colis, des ouvrages et de l'environnement. Cette période représente un intérêt particulier pour les acteurs locaux dans la mesure où elle peut être utilisée pour mettre en place un système de surveillance et de vigilance permettant de renforcer la confiance dans les hypothèses de sûreté ou de lever des incertitudes.

---

<sup>12</sup>

Les expériences suivantes ont notamment été citées lors des rencontres territoriales : stockages de déchets radioactifs de Asse en Allemagne, Centre de Stockage de la Manche et Centre de Stockage de déchets de faibles et Moyenne Activité de l'Aube en France ou Habog aux Pays-Bas et stockage de déchets chimiques en France (Stocamine).

Pour répondre au mieux à cette attente, donner du sens aux indicateurs et favoriser l'appropriation des résultats, il conviendrait que le plan de surveillance et les différents indicateurs de suivi soient co-construits par les différents acteurs (acteurs locaux, opérateurs, industriels, institutions, associations,...).

#### **Points de vue de quelques acteurs concernant la surveillance et la vigilance**

##### Opportunité offerte par la réversibilité

*La réversibilité est perçue par les acteurs territoriaux comme une opportunité à saisir pour mieux penser la surveillance, le suivi et la sûreté du stockage.*

##### Diffusion des résultats de la surveillance

*Le Haut comité pour la transparence sur l'information et la sécurité nucléaire (HCTISN) a recommandé que les exploitants des anciens sites d'entreposage de déchets radioactifs présentent régulièrement à la CLI l'inventaire des substances entreposées, les résultats de la surveillance de leur impact environnemental, les mesures mises en œuvre pour réduire leur impact et les échéanciers associés, et qu'une concertation entre les parties prenantes soit menée autour de ces sites [33].*

##### Inventaire du contenu du stockage

*Certains acteurs territoriaux du Nord Cotentin ont souligné les incertitudes liées au contenu du Centre de Stockage de la Manche : certains déchets sont bien répertoriés alors que d'autres, datant le plus souvent du début de l'exploitation du centre, sont totalement méconnus.*

*Des membres associatifs ont estimé que pour le stockage de Bure, il sera nécessaire de définir précisément quels seront les types de colis stockés, leur proportion, leur contenu et leur volume.*

#### **4.4. La préservation de la mémoire et sa transmission intergénérationnelle**

La question de la conservation de la mémoire de l'installation et de sa transmission aux générations futures est un point clef de la gestion du stockage réversible sur le long terme.

##### **Mémoire et vigilance**

Il convient de distinguer la mémoire « passive » de la mémoire « active ». La mémoire passive est constituée de tous les documents d'archive permettant de tracer l'historique du stockage, de sa conception, de son contenu, des résultats des suivis environnementaux,... La durabilité de la mémoire passive réside notamment dans la redondance des informations et des lieux d'archives. Une réflexion doit également être engagée sur le développement d'informations faisant sens pour les générations futures avant de les archiver.

Cette mémoire n'est cependant utile au maintien d'une vigilance autour de l'installation que si elle est régulièrement portée à la connaissance de la société au cours des générations successives. Il convient ainsi de mettre en place des mécanismes ou des dispositifs favorisant le développement d'une mémoire active de l'installation et son

inscription dans différents actes de la vie sociale au cours du temps (mise à jour régulière des archives, inscription dans les cadastres,...).

Un des facteurs de préservation de la mémoire active réside dans le maintien d'une vie économique et sociale autour du stockage car la stabilité de la démographie locale et régionale constitue un élément clef pour la durabilité de la surveillance. A cette fin, la fonction de surveillance de l'installation devrait pouvoir être intégrée dans un projet global de développement socio-économique durable des territoires. Il conviendrait, par exemple, d'étudier le développement d'activités économiques associées à la surveillance et au contrôle de l'environnement, en interaction avec le développement de compétences scientifiques et technologiques au niveau local et régional.

Il est également nécessaire de mener des réflexions sur les modalités de transmission aux générations futures des éléments de compréhension de la mémoire qui leur est léguée. Il s'agit ainsi de s'assurer que les informations transmises font sens et ont de la valeur pour les générations successives.

### **Pérennité des institutions**

La préservation de la vigilance sur le long terme pose la question de la pérennité des institutions encadrant ces processus de surveillance. Des réflexions ont été menées sur les dispositifs permettant d'éviter autant que possible le délaissement d'une installation de stockage ou de favoriser sa reprise en main en cas de défaillances des « institutions » locales ou nationales suite par exemple à des épisodes de crise (économique, guerre,...) [34]. Elles font notamment apparaître la nécessité de développer la vigilance sur différents niveaux, c'est-à-dire local, national voire international et de créer un réseau d'acteurs participant à cette vigilance.

### **Points de vue de quelques acteurs concernant la préservation de la mémoire**

#### **Maintien de la vie économique et sociale**

*Une des préoccupations majeures des acteurs locaux autour du laboratoire de Bure réside dans le maintien d'une stabilité de la démographie locale et régionale. En effet, les territoires environnant le laboratoire sont très peu peuplés et les départements de la Meuse et de la Haute-Marne sont marqués par une diminution et un vieillissement réguliers de la population. Il convient donc de mener des projets de développement socio-économiques durables qui permettent de maintenir les jeunes populations sur ces territoires.*

#### **4.5. Les modalités de financement de la réversibilité et du système de gestion des déchets radioactifs**

##### **Financement de la réversibilité**

La capacité des générations futures à maintenir une possibilité de choix pendant la période de réversibilité dépendra notamment des ressources financières disponibles. Il conviendrait ainsi de mettre en place des dispositifs adéquats permettant de financer la surveillance de l'installation, sa maintenance au cours du temps, voire le retrait des colis<sup>13</sup> et le développement d'options alternatives.

Etant donné les périodes de temps envisagées, de tels dispositifs devraient intégrer une estimation périodique des différents coûts donnant lieu, si besoin, à une réévaluation des montants provisionnés. Par ailleurs, la prise en compte du long terme pose également la question du maintien de la capacité de financement ainsi que celle de l'évolution du portage de la responsabilité financière au cours du temps.

Afin de renforcer la vigilance au niveau local, national, voire international, il conviendrait d'élaborer conjointement des mécanismes favorisant la transparence autour des dispositifs financiers et des évaluations de coûts avec par exemple, la mise en place de rendez-vous réguliers avec les différents acteurs où ces différents éléments pourraient être présentés et discutés et le recours à des audits externes pour contrôler ces mécanismes.

##### **Financement des actions de vigilance des acteurs locaux et de l'expertise**

Pour mener à bien leur mission de vigilance, les acteurs locaux devraient pouvoir disposer de moyens financiers suffisants leur permettant de mener des actions spécifiques en lien avec cette vigilance. Il s'agit notamment de pouvoir recourir, si nécessaire, à une expertise pluraliste pour les différentes questions soulevées au cours du processus décisionnel associé à la réversibilité.

#### **4.6. Le développement de la compétence citoyenne et le partage d'expertise**

Dans la perspective de leur participation au processus décisionnel associé à la réversibilité, ainsi que pour remplir leur mission de vigilance, il est nécessaire que les acteurs locaux disposent des compétences nécessaires pour comprendre et discuter les informations partagées ainsi que pour formuler leur questionnement non seulement sur des questions techniques mais également sur des questions de gouvernance.

La montée en compétence des acteurs locaux repose sur un accès à une « formation » sur les différents aspects liés à la gestion du stockage réversible, que ce soit sur des

---

<sup>13</sup>

En France, la loi de programme de 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs prévoit deux fonds dédiés respectivement au financement des recherches et études sur le stockage géologique et au financement de la construction, l'exploitation, l'arrêt, l'entretien et la surveillance des installations de stockage (voir descriptif en Annexe 2).

aspects techniques ou d'autres dimensions (éthiques, juridiques, financières...) intervenant dans l'évaluation du dispositif de gestion.

La compétence des acteurs locaux peut par ailleurs être renforcée par la mobilisation, non seulement de l'expertise publique, mais également d'autres sources d'expertise. Il importe donc de prévoir la possibilité d'un recours à l'expertise pluraliste dans les différentes étapes du processus décisionnel associé à la réversibilité du stockage.

Par ailleurs, étant donné la dimension temporelle spécifique du stockage, il est nécessaire de s'interroger sur **des mécanismes de maintien de ces compétences au cours du temps et de leur transmission intergénérationnelle.**

### **Points de vue de quelques acteurs concernant la compétence**

#### Montée en compétence des citoyens

*De façon générale, les acteurs territoriaux rencontrés au cours de cette étude ont fait part des difficultés qu'ils rencontraient pour accéder à des connaissances suffisantes leur permettant de participer activement au suivi des installations. Tout en souhaitant être impliqués dans le système de surveillance, ils ont souligné la nécessité de maintenir d'autres sources d'expertise pour assurer la maîtrise des risques potentiels associés au stockage.*

#### Pérennité de la compétence

*D'après l'IRSN, le véritable enjeu de la réversibilité réside dans la pérennité du savoir, c'est-à-dire l'entretien des compétences professionnelles et de la maîtrise organisationnelle de ce système de gestion des déchets.*

## 5. PERSPECTIVES

La mise en œuvre pratique de la réversibilité a pour objectif de maintenir une capacité de choix entre trois options : poursuivre la réversibilité, retirer les colis ou engager la fermeture de tout ou partie du stockage. Ce maintien au cours du temps suppose la mise en place de dispositifs institutionnels, financiers, décisionnels,... particuliers qu'il conviendrait de co-construire à l'avance avec l'ensemble des acteurs concernés, que ce soit au niveau local, national, voire international. Cette étude a fait émerger des pistes de travail dans différents domaines qui pourraient être développés par les différents acteurs (institutions, associations, acteurs locaux, ...). Des investigations complémentaires pourraient notamment être menées dans les domaines suivants :

- Les dimensions politiques et de gouvernance liées à la mise en œuvre pratique de la réversibilité: il conviendrait dans ce domaine de mener des réflexions sur les modes de gouvernance possibles dans la perspective du débat public et de la loi fixant les conditions de réversibilité mais également sur la place, le rôle et l'influence des acteurs locaux dans les processus décisionnels et de suivi associés à la mise en œuvre pratique de la réversibilité.
- Les dimensions techniques du suivi de l'installation et de son environnement et notamment sur la participation des acteurs locaux à la surveillance/vigilance du stockage et de son environnement, ainsi qu'à l'évaluation des impacts sanitaires.
- Les aspects financiers liés à la mise en œuvre de la réversibilité (financement de la surveillance et des actions de vigilance des acteurs locaux et du recours de ces derniers à de l'expertise pluraliste).

## ANNEXE 1. RAPPEL DU CONTEXTE FINANCIER DE LA GESTION DES DECHETS EN FRANCE

(Position de la Direction Générale de l'Energie et du Climat<sup>14</sup> du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer)

### ***Deux fonds gérés par l'ANDRA***

La loi du 28 juin 2006 prévoit pour le stockage HAVL la création de deux fonds de recherche gérés par l'ANDRA pour :

- Le financement des recherches et études sur l'entreposage et le stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs. Ce fonds donne la possibilité de financer des recherches sur la réversibilité au titre des recherches sur le stockage et est financé par la taxe additionnelle de recherche. Ce fonds existe déjà. Le coefficient de cette taxe est fixé tous les ans par la DGEC après consultation de l'ANDRA pour estimer son besoin de financement et celui des industriels (AREVA, EDF et le CEA) qui reversent cette taxe à l'Etat. L'ASN peut également être consultée pour avis sur la crédibilité de l'évaluation des provisions.
- Le financement de la construction, l'exploitation, l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations d'entreposage et de stockage des déchets de haute et moyenne activité à vie longue construites ou exploitées par l'agence. « *Ce fonds ne semble pas pouvoir être utilisé pour la reprise des déchets dans la mesure où les stockages sont construits sans intention de les retirer* ». Ce fonds sera financé par les contributions des exploitants d'INB à partir de la délivrance de l'autorisation de construction et d'exploitation du stockage géologique de déchets HAVL. Ce fonds, affecté à l'ANDRA, ne pourra servir qu'à ces activités ce qui représente un « garde-fou » pour les producteurs.

### ***Responsabilité financière des producteurs de déchets***

Les producteurs de déchets radioactifs<sup>15</sup> sont considérés responsables de leurs déchets en vertu du principe « pollueur-payeur » posé dans l'article L-542 du code de l'environnement. Ainsi, les recherches de solution de gestion de déchets effectuées par l'ANDRA sont financées par les producteurs au prorata des déchets produits. Le constat de cette charge future revient à ce que les industriels constituent des provisions prenant en compte la pratique industrielle du traitement du combustible usé, une hypothèse concernant la gestion à long terme des déchets de HA-MAVL que serait le stockage souterrain en couche géologique profonde et le démantèlement des installations.

Au préalable de la loi du 28 juin 2006, un débat important a eu lieu au gouvernement pour désigner l'organisme devant constituer ces provisions : soit l'Etat (par le biais de

---

<sup>14</sup> Propos tenus par M. Thomas Branche, chef de Bureau Politiques Publiques et Tutelles de la DGEC lors d'une interview en juillet 2008 et lors de la réunion CIP France en novembre 2008

<sup>15</sup> Les principaux producteurs de déchets radioactifs de haute activité en France sont EDF, le CEA et AREVA

l'ANDRA) soit les industriels. La loi de 2006 fait le choix de conserver les provisions chez les industriels pour assurer la bonne gestion des fonds et pour éviter le risque que ces montants soient utilisés pour d'autres priorités. Il a été décidé un plan de constitution de ces provisions pour les producteurs sur un rythme soutenu de 5 ans. Cependant, en cas de défaillance des producteurs, il n'est pas impossible que l'Etat reprenne la responsabilité des déchets.

L'estimation des provisions est basée sur un chiffrage du coût estimé d'un stockage géologique. Le dernier chiffrage est celui de 2005, prenant en compte l'option de réversibilité, réalisé par un groupe de travail comportant la DGEC, la Direction du Budget, la Direction du Trésor, l'ANDRA, EDF, AREVA et le CEA (voir rapport publié sur le site Internet de la DGEC<sup>16</sup>), avec avis de l'ASN. L'évaluation retenue par les exploitants est celle du "scénario industriel"<sup>17</sup> (SI) qui se situe entre 13,5 Milliards d'Euros et 16,5 Milliards d'Euros. Une réévaluation est prévue pour 2010 (période à laquelle l'ANDRA devrait avoir déterminé certaines grandes options de sûreté). Le coût de la réversibilité en tant que tel n'est pas identifié dans le rapport. Il est prévu d'aborder plus précisément cette question lors de la prochaine évaluation.

Le chiffrage du coût potentiel de sortie des colis et des coûts associés à une autre solution de traitement/stockage pour les colis ressortis n'est pour l'instant pas estimé. Cette question pourrait être abordée au Parlement en 2015.

**Tableau 1. Estimation du coût d'un stockage géologique en milliard d'euros**

	<b>SI bas</b>	<b>SI haut</b>
<b>Investissement</b> (construction, fermeture, Main d'Oeuvre, foncier, transport, colisage, installations de surface)	3,9 (29%)	4,2 (25%)
<b>Exploitation</b> (personnel, fonctionnement/maintenance, jouvence, pré et post exploitation)	4,4 (33%)	5,4 (33%)
<b>Divers</b> (Impôts et taxes, assurance, Aide Publique au Développement, Recherche et développement, Main d'Oeuvre)	3,2 (24%)	3,6 (22%)
<b>Aléas</b>	0,2 (1%)	0,6 (4%)
<b>Prise en compte des risques et opportunités</b>	1,8 (13%)	2,7 (16%)
<b>Total</b>	<b>13,5<sup>18</sup></b>	<b>16,5</b>

<sup>16</sup> Rapport du groupe de travail relatif au "Coût d'un stockage souterrain de déchets radioactifs de haute activité et à vie longue", DGEC, Juillet 2005

<sup>17</sup> Principales hypothèses du scénario : (i) scénario industriel supposant en particulier le traitement de tous les combustibles usés et reposant sur un inventaire et un chronogramme donnée ; (2) concepts sans barrière ouvragée pour les déchets C et avec des colis de déchets B empilables ; (iii) stockage réversible avec une fermeture intervenant à l'issue de la mise en place du stockage du dernier colis de déchets prévu.

<sup>18</sup> Ces estimations comprennent les coûts liés à l'exploitation du centre de stockage et à son démantèlement



**ANNEXE 2. AVIS DU CLIS SUR LA PROLONGATION DE L'AUTORISATION  
DE MENER DES RECHERCHES DANS LE LABORATOIRE SOUTERRAIN  
DE BURE (adopté en séance plénière le 12/10/2006)**

Le CLIS note, tout en déplorant qu'il n'y ait aujourd'hui qu'un seul laboratoire souterrain, que la loi du 28/06/06 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs stipule que les recherches doivent être poursuivies dans le laboratoire de Bure afin d'atteindre les objectifs du programme défini par le cahier des charges annexé au décret du 03/08/99 autorisant l'ANDRA à installer et exploiter le laboratoire.

Dès lors, le CLIS souhaite qu'une attention particulière soit portée à l'étude des conditions de réversibilité (définition de la durée, dont le point de départ doit être la date de fin d'exploitation d'un éventuel stockage et non celle de son autorisation, méthodes et techniques de surveillance du stockage en cours d'exploitation et après fermeture) ainsi qu'à la démonstration de l'absence de ressources géothermiques particulières ou exceptionnelles dans la région de Bure.

Il demande que les conditions d'étude en laboratoire soient aussi proches que possibles de celles qui seraient rencontrées en situation de stockage, notamment pour l'analyse des interactions entre différents paramètres (par exemple chaleur/rayonnement) ou du comportement de l'environnement et ses réactions au creusement, à la construction d'ouvrages ou à la présence de colis contenant des déchets radioactifs. Des expérimentations à échelle 1 et la poursuite des études sur le long terme doivent permettre une modélisation plus fiable et une étude de sûreté la plus vraisemblable possible.

Enfin, le CLIS entend être informé de manière régulière et précise de l'avancement de l'ensemble des recherches menées par l'ANDRA à Bure ou dans d'autres laboratoires (y compris sur le conditionnement) et des résultats obtenus.

### **ANNEXE 3. LA REVERSIBILITE PRATIQUE DU POINT DE VUE DES ACTEURS DU TERRITOIRE**

Propositions des acteurs territoriaux  
du groupe Cowam In Practice France

Novembre 2008

Chantal Rigal,  
Présidente du Groupe CIP France, ANCLI GPMDR, CLI de Saclay

*avec*

Jean-Claude Autret  
Patrick Broggi  
Laetitia Colon, CLIS de Bure  
Roland Corrier, CLIS de Bure  
Jean Coudry, CLIS de Bure  
Jean-Luc Debourdeau, CLIS de Bure  
Anne-Marie Duchemin, Pays du Cotentin  
Jean-Pierre Dupont, Pays du Cotentin  
Robert Fernbach, CLIS de Bure  
André Guillemette, ACRO  
Benoit Jaquet, CLIS de Bure  
Marie Kirchner, Pays du Cotentin  
Olivier Laffitte, CSPI La Hague, ANCLI  
Patrick Lerendu, maire de Flottemanville  
Jean-Paul Lheritier, CLIS de Bure  
Jean-Marie Malingreau, CLIS de Bure  
Pierre Savaton, Université de Caen

Les échanges et discussions sur la réversibilité engagés par le groupe pluraliste *Cowam In Practice France* ont permis de construire une compréhension commune des enjeux et des questions associées à cette notion. L'ANCLI a souhaité élargir la contribution des acteurs du territoire, et a organisé deux réunions territoriales en mai-juin 2008 (Bar le Duc, Flottemanville-Hague), ainsi qu'une réunion inter-territoriale en septembre 2008. Ces sessions ont enrichi la réflexion du groupe français en apportant un retour d'expérience sur deux éléments significatifs : les réflexions du CLIS en matière de réversibilité, le retour d'expérience du fonctionnement du CSM. Sur cette base, les participants des territoires de La Hague et de Meuse/Haute-Marne ont également identifié un certain nombre de propositions.

La réversibilité est inscrite dans la loi de 2006 sur la gestion durable des matières et

déchets radioactifs comme suit : « Le stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est le stockage de ces substances dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité. » (art. 5) ; « le Gouvernement présente un projet de loi fixant les conditions de réversibilité. Après promulgation de cette loi, l'autorisation de création du centre peut être délivrée par décret en Conseil d'Etat, pris après enquête publique. (...) L'autorisation fixe la durée minimale pendant laquelle, à titre de précaution, la réversibilité du stockage doit être assurée. Cette durée ne peut être inférieure à cent ans. » (art. 12)

Les acteurs du territoire sont concernés à double titre par la réversibilité.

*« De par leur mission statutaire, les Commissions et Comités Locaux exercent un rôle de vigilance, et pourront veiller à la réversibilité, c'est-à-dire au maintien d'une capacité de choix entre 1. poursuite d'un stockage réversible, 2. retrait des colis, et 3. fermeture du stockage. Ce suivi concerne tant les aspects techniques, que les dimensions juridiques, décisionnelles et financières associées à la réversibilité.*

*« D'autre part, les acteurs du territoire soulèvent la question de la préparation du dispositif de gouvernance de la réversibilité dans les 5 à 8 ans qui viennent. Quelle procédure pour élaborer ce dispositif? Quelle contribution des citoyens ? Quelle prise en compte dans les décisions ?*

Dans son avis récent sur le suivi radioécologique des eaux autour des installations nucléaires et sur la gestion des anciens sites d'entreposage de déchets radioactifs (avis du 6 novembre 2007, [www.hctisn.fr](http://www.hctisn.fr)), le Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN) souligne le rôle essentiel des CLI dans le mouvement de progrès continu de la gestion des sites nucléaires.

### **1. L'obligation de réversibilité : une opportunité pour suivre et améliorer**

Pour les acteurs du territoire, la réversibilité introduit un espace essentiel pour **maintenir une capacité de choix** entre les trois options de gestion (poursuite du stockage réversible, retrait des colis, fermeture du stockage) et **influer sur l'adaptation** du système de gestion **au cours du temps**.

Pour construire une **réversibilité pratique** qui soit opérationnelle localement, les acteurs du territoire estiment qu'il est important de négocier maintenant **des processus de gouvernance où les acteurs locaux ont leur place**.

Le stockage réversible doit permettre dans un premier temps de **suivre et vérifier** ce qui est mis dans le site – **l'inventaire** doit être partagé et discuté avec les acteurs des territoires, et apporter les garanties de fiabilité et de confiance nécessaires aux yeux de ces acteurs.

La réversibilité est également une opportunité pour **s'assurer que la sûreté est maintenue**. De manière plus générale, il est ainsi possible de **vérifier la viabilité** des modes de gestion des déchets considérés, de les **questionner**, et de les **améliorer au cours du temps**. Ces questionnements portent sur les différents piliers de la réversibilité : la surveillance environnementale et sanitaire, le financement, la responsabilité, le suivi local...

La réversibilité n'a de sens que si elle s'accompagne d'un travail de **suivi, de retour d'expérience et d'évaluation** pour être en mesure de faire un choix informé entre les trois options de gestion. Au travers de ce travail de suivi, la société civile pourra se **former**, et **maintenir un regard critique et précautionneux sur les hypothèses retenues**, de manière à faire **prendre en compte les préoccupations éthiques des populations locales** dans le processus de décision. Les acteurs du territoire contribuent à organiser le retour d'expérience dans cette perspective.

## **2. La préparation de la réversibilité**

Les acteurs territoriaux souhaitent que la période d'ici 2015 soit une opportunité pour préparer la réversibilité. Ils souhaitent s'intéresser tant aux aspects techniques, qu'au dispositif large de gouvernance qui encadrera la réversibilité, et traduira ce concept en une réalité pratique, capable d'assurer techniquement, juridiquement, financièrement le maintien d'une capacité de choix.

Dans cette perspective, les acteurs du territoire pourront proposer leur propre vision de la réversibilité pratique, et contribuer aux réflexions conduites par les différents acteurs responsables de l'élaboration des concepts (techniques et autres) de la réversibilité.

Une des préoccupations majeures est de s'assurer que le dispositif technique est en adéquation avec le cadre de gouvernance de la réversibilité. Cela suppose un dialogue continu entre les différents acteurs responsables de la mise en œuvre pratique de la réversibilité dès maintenant, sans attendre 2015.

Les acteurs locaux engagés dans le groupe français CIP ont conduit un retour d'expérience d'une part sur les réflexions du CLIS en matière de réversibilité, et d'autre part sur le CSM. Le fonctionnement de cette installation couvre une période de 40 ans. Il fait l'objet d'un suivi constant par l'opérateur, et l'autorité de sûreté. Un bilan approfondi a été réalisé en 1996 avec la Commission Turpin. Par ailleurs, les acteurs associatifs locaux comme l'ACRO observent de près ce centre et effectuent leurs propres mesures. Ce suivi met en évidence un certain nombre de questions concernant le temps long qui sont particulièrement pertinentes pour une réflexion générique sur la réversibilité (construction et mémoire de l'inventaire, surveillance de l'environnement et du site,...). Pour les Commissions et Comités Locaux, ces retours d'expériences sont des outils très utiles pour mieux comprendre les enjeux et conditions pratiques de la réversibilité. Le partage d'autres cas est envisagé sur des expériences pertinentes de réussite ou de difficultés. On songe notamment aux cas néerlandais ou allemand

(Habog, Ässe...).

L'ANCLI souhaite faciliter les échanges et retours d'expérience entre territoires concernés par la gestion des déchets en France, et plus largement en Europe. L'échange entre territoires doit permettre aux acteurs locaux de s'informer mutuellement à partir de leurs préoccupations, et d'établir leur point de vue et contribution. Il doit se prolonger par un dialogue avec les autres parties prenantes : exploitants, et autres acteurs institutionnels nationaux, pour instruire les différents aspects de la gouvernance des déchets:

- Le processus de décision jusqu'à la fin de la période de réversibilité
- L'inventaire des déchets
- Le programme de surveillance
- L'évaluation des coûts et le suivi de la gestion des fonds
- La mémoire et la transmission intergénérationnelle

L'analyse et les propositions des Commissions et Comités Locaux sont exposées sur chacun de ces aspects dans les sections qui suivent.

### **3. Processus de décision jusqu'à la fin de la période de réversibilité**

Dans son avis du 12 octobre 2006, le CLIS de Bure a souhaité qu'une attention particulière soit portée à l'étude des conditions de réversibilité, et précisé que le point de départ devrait être la date de fin d'exploitation d'un éventuel stockage et non celle de son autorisation. Ce point de vue a été confirmé lors des réunions territoriales et inter-territoriales organisées par l'ANCLI.

La mise en œuvre de la réversibilité implique des rendez-vous réguliers entre les différents acteurs concernés, y compris la société civile au plan local et national. Ces rendez-vous doivent permettre de vérifier que la capacité de choix entre les trois options (poursuite du stockage réversible, retrait des colis, fermeture du stockage) est maintenue de manière pratique, c'est-à-dire que l'on est en mesure tant sur le plan technique, que financier, ou juridique de faire un choix autant que possible non contraint entre ces options.

Les Commissions et Comités Locaux souhaitent prendre une part active dans le suivi de ce dispositif de gouvernance. Ils veilleront à ce que les ressources juridiques, financières, et techniques soient entretenues et mises à jour de manière régulière pour maintenir une réelle capacité de choix. Par ailleurs, ils participeront au débat lorsqu'un choix entre les trois options sera mis à l'agenda.

### *L'expertise, support de la décision*

Dans cette perspective, les Commissions et Comités Locaux soulignent l'importance de l'accès à l'expertise et à la formation. Les citoyens doivent avoir accès aux données produites par les exploitants et les experts publics. D'autres modalités d'expertise doivent être mobilisées pour instruire les questions soulevées par la réversibilité. Les Commissions et Comités Locaux pourront ainsi mener des contre-expertises, ou des expertises complémentaires. Des expertises pluralistes devront être réalisées sur les questions marquées par des divergences ou des incertitudes fortes.

De même que les enjeux de la réversibilité ne sont pas uniquement techniques, les expertises mobilisées devront couvrir un large champ de compétences (juridique, éthique, financier,...).

### *Le rôle des Commissions et Comités Locaux sur le moyen-long terme*

Les Commissions et Comités Locaux souhaitent engager une réflexion sur leur rôle spécifique dans le suivi de la réversibilité à moyen et long terme. La Commission Turpin avait déjà souligné que sur les déchets le rôle des Commissions Locales devait être renforcé en raison du temps long des installations considérées. « *La Commission devra non seulement être informée, mais aussi donner son avis (...). Il ne s'agit pas de dessaisir les autorités administratives de leurs responsabilités. In fine, ce sont elles qui acceptent ou non les propositions de l'ANDRA. Il s'agit d'obliger à un dialogue. En effet, nous sommes dans un cas tout à fait illustratif. La présence des déchets veut dire la présence de polluants, et donc, non pas tant une menace qu'une contrainte que la population devra assumer pendant une très longue période. Les autorités devront tenir compte de l'avis de cette commission. Elles pourront ne pas la suivre, mais auront alors à s'en expliquer.* » De quelle manière les Commissions et Comités Locaux peuvent-ils suivre la mise en œuvre de la réversibilité, d'une génération à l'autre ? Quels dispositifs et points de rendez-vous assurent la prise en compte de leur avis ?

### *Quelle organisation du territoire sur les questions de risque et de développement ?*

Le retour d'expérience réalisé entre acteurs de Meuse-Haute Marne et du Nord Cotentin a mis en avant la fragilité de la participation des citoyens sur la question des déchets. Plus que sur tout autre sujet, le fait même de porter un regard citoyen vigilant est souvent perçu comme une attitude de défiance contre tout projet de gestion des déchets. En miroir, l'attention portée aux projets de développement qui accompagnent l'implantation d'un site est analysée comme un signe de confiance aveugle. Ces raccourcis et ce divorce entre logique de développement et logique de vigilance sont contre-productifs, et fragilisent plus encore la participation des citoyens locaux qui doivent pouvoir de manière légitime contribuer aux réflexions sur l'avenir de leur territoire, et s'intéresser à tous les aspects associés à un projet d'installation. Les Commissions et Comités Locaux proposent que soit conduite une réflexion sur les conditions d'une bonne implication du territoire combinant développement et capacité de vigilance.

#### **4. Dispositif de contrôle et de suivi de l'inventaire**

Quelles garanties et durabilité offre l'inventaire ? Une claire distinction des responsabilités entre le producteur de déchets, l'opérateur du centre de gestion, et l'autorité de contrôle renforce la qualité de l'inventaire. L'histoire du CSM a montré l'importance que l'inventaire soit déclaré et contrôlé par des instances différentes. L'inventaire gagne en fiabilité et en transparence.

Dans la mesure où ces déchets seront sur leur territoire sur le très long terme, il est nécessaire pour les acteurs locaux de savoir ce qui entre dans le stockage.

La participation des acteurs du territoire dans le contrôle et le suivi de l'inventaire ne se substitue pas aux responsabilités respectives du producteur, de l'opérateur et du contrôleur, établies par les lois de juin 2006 sur la transparence et la sûreté nucléaire, et sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

Ce suivi renforcera la durabilité de la mémoire sur le site et ce qu'il contient, et la confiance que les acteurs locaux peuvent avoir dans le dispositif technique mis en œuvre pour gérer les déchets.

#### **5. Programme de surveillance du site, de l'environnement et de la santé**

Dans le cadre du groupe français de CIP, les participants des Commissions et Comités Locaux ont partagé une compréhension des objectifs et des enjeux d'un programme de surveillance d'une installation de gestion des déchets, dans une perspective de réversibilité.

Ce suivi concerne à la fois l'environnement et l'impact sur la santé, et le site lui-même, en vue du maintien d'une capacité de réversibilité.

Les Commissions et Comités Locaux doivent pouvoir contribuer à la *définition* du programme de surveillance. Ils pourront donner un avis sur les propositions des experts institutionnels, et pourront faire des propositions complémentaires du point de vue des acteurs territoriaux, si ils le jugent nécessaire.

Les Commissions et Comités Locaux suivront la *mise en œuvre* des plans de surveillance. Des rendez-vous réguliers devront être organisés afin qu'ils puissent vérifier que la surveillance est assurée de manière adéquate, et proposer des adaptations le cas échéant. Les Commissions et Comités Locaux pourront également suivre et évaluer les actions correctrices qui auront été mises en place suite à la détection d'un problème.

Le suivi par les Commissions et Comités Locaux est complémentaire des contrôles internes menés par l'opérateur, et des contrôles externes institutionnels (autorités de sûreté, audit externe). Il est conduit pour le territoire, avec des acteurs du territoire, avec l'objectif premier de répondre à leurs questions.

Sur la surveillance du site et de l'environnement comme sur le contrôle et le suivi de l'inventaire, il est intéressant de noter la recommandation récente du HCTISN : *Le Haut comité recommande que les exploitants des anciens sites d'entreposage de déchets radioactifs présentent régulièrement à la CLI l'inventaire des substances entreposées, les résultats de surveillance de leur impact environnemental, les mesures mises en œuvre pour réduire leur impact et les échéanciers associés, et qu'une concertation entre les parties prenantes soit menée autour de ces sites.*

## **6. Evaluation des coûts et suivi de la gestion des fonds**

Les discussions sur la réversibilité dans CIP ont mis en évidence la difficulté d'évaluer le coût de la gestion des déchets. Il est en effet délicat d'évaluer ce qui n'existe encore pour partie qu'au niveau des concepts, ce d'autant plus que la réversibilité introduit une dimension de choix, et donc une part d'inconnu pour notre génération.

La loi de 2006 fournit une structure de financement pour la recherche et la construction et l'exploitation de stockage et d'entreposage. Elle renforce ainsi la transparence des ressources dédiées à la gestion des déchets. Cependant, ces fonds ne couvrent pas le retrait potentiel des colis. Cette absence de financement spécifique pour le retrait entame la crédibilité de la notion de réversibilité.

En dépit - ou en raison même - des inconnues qui entourent les modes de gestion des déchets, il est donc nécessaire de réfléchir dès à présent à l'évaluation des coûts futurs : coût des solutions techniques de stockage, coût de la réversibilité, en particulier coût du retrait, gestion des provisions, etc.

Comment maintenir dans le temps un fonds à l'abri des incertitudes financières? Une fois définie l'enveloppe financière nécessaire pour la gestion des déchets, il convient de s'assurer que les ressources sont bien gérées, maintenues, et adaptées aux circonstances, si de nouveaux besoins se font sentir. Ainsi, les Commissions et Comités Locaux souhaitent s'associer aux réflexions sur les dispositifs de suivi qui permettront de s'assurer de l'adéquation, du bon approvisionnement et de la bonne gestion des fonds. Ils s'assureront que les modalités de financement garantissent une capacité de choix entre les trois options constitutives de la réversibilité (poursuite du stockage réversible, retrait des colis, fermeture du stockage).

En tout état de cause, le coût associé au stockage et à sa réversibilité ne doit pas in fine invalider des éventuelles options alternatives, ni incomber aux territoires d'accueil.

## **7. Mémoire et transmission intergénérationnelle**

La préservation de la mémoire autour du site de stockage est primordiale. De nombreuses réflexions sont menées pour favoriser une transmission de la mémoire de manière passive afin de surmonter une période possible d'oubli. Dans une perspective de réversibilité, les acteurs du territoire insistent sur la nécessité d'une mémoire active, seule capable de maintenir une capacité de maîtrise et de choix d'une génération à



l'autre : Comment donner du sens à l'information et la mémoire afin que les générations suivantes soient acteurs de la maîtrise du risque ? Comment passer de l'information à la valeur ?

Un des facteurs de maintien d'une mémoire active autour du site est l'existence d'une vie sociale. La vie économique peut-elle être un facteur pour renforcer la capacité de mémoire et de vigilance du territoire ? On a évoqué plus haut le danger d'une polarisation du territoire entre des acteurs porteurs d'une vision uniquement centrée sur les risques, et des acteurs uniquement focalisés sur le développement de la communauté. Une réflexion doit être engagée sur la manière d'intégrer développement et vigilance afin de favoriser une dynamique locale capable de maintenir sur la durée un regard vigilant.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs, Journal Officiel n°1 du 1 janvier 1992 page 10, NOR: INDX9100071L, disponible sur le site : [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)
2. Loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion des matières et déchets radioactifs, Journal Officiel du 29 juin 2006, NOR: ECOX0600036L, disponible sur le site: [www.developpement-durable.gouv.fr/](http://www.developpement-durable.gouv.fr/)
3. Mutadis, COWAM IN PRACTICE, report D1-8, “French Prospective Case Study”, Rapport du facilitateur sur la recherche coopérative conduite dans le cadre de CIP France
4. COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ENERGIE ATOMIQUE DU CANADA, Evacuation en profondeur des déchets de combustible nucléaire : historique et exigences réglementaires concernant le stade de l'évaluation du concept, Texte de réglementation R-71, 1985, disponible sur le site : [www.cnsccsn.gc.ca](http://www.cnsccsn.gc.ca)
5. U.S NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Disposal of High Level Radioactive Wastes in Geological Repositories, Code of Federal Regulation, Energy, Title 10, Part 60 Subpart E : Technical criteria – Performance objectives 60.111, 1983, disponible sur le site : [www.nrc.gov](http://www.nrc.gov)
6. G. HERIARD DUBREUIL, C. SCHIEBER, S. DELAIGUE, T. SCHNEIDER, Enjeux sociaux de la surveillance institutionnelle des stockages profonds de déchets radioactifs, Rapport n° 248, CEPN, octobre 1996
7. G. HERIARD DUBREUIL, C. SCHIEBER, T. SCHNEIDER, Enjeux sociaux de la réversibilité dans le stockage géologique profond des déchets radioactifs de haute activité, Rapport n° 258, CEPN, juin 1998
8. KASAM, Nuclear Waste State-of the art report 1998, Ministry of the Environment, Swedish Government SOU 1998 :68, disponible sur le site : [www.karnavfallsradet.se](http://www.karnavfallsradet.se)
9. KASAM, Nuclear Waste State-of the art Report 2007, Ministry of the Environment, Swedish Government SOU 2007:38, disponible sur le site : [www.karnavfallsradet.se](http://www.karnavfallsradet.se)
10. Secretary of State for Environment, Food and rural Affairs, White paper, Managing radioactive waste safely, Department for Environment, Food and Rural Affairs, June 2008, available online: [www.official-documents.gov.uk](http://www.official-documents.gov.uk)
11. NuLeAF Steering Group, Agenda Item: 6, Repository Design: Reversibility and Retrievability, June 2007, available online: [www.nuleaf.org.uk](http://www.nuleaf.org.uk)

12. C.BATAILLE, La gestion des déchets nucléaires de haute activité, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Assemblée nationale n° 1839, Sénat n° 184 (1990-1991), décembre 1991, disponible sur le site : [www.senat.fr](http://www.senat.fr)
13. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radioactive waste management, Vienna, 1992
14. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geological disposal of radioactive waste, IAEA safety Standards Series N°WS-R-4, Vienna, 2006, disponible sur le site : [www-pub.iaea.org](http://www-pub.iaea.org)
15. AGENCE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE DE L'OCDE, La gestion des déchets radioactifs à vie longue : Fondements environnementaux et éthiques de l'évacuation géologique, Opinion collective du Comité de la Gestion des déchets Radioactifs de l'AEN, OCDE, 1995, disponible sur : [www.nea.fr](http://www.nea.fr)
16. AGENCE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE DE L'ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE, Réglementation de la sûreté à long terme du stockage géologique, Vers une compréhension commune des objectifs principaux et des fondements des critères de sûreté, OCDE, 2008, disponible sur : [www.nea.fr](http://www.nea.fr)
17. AGENCE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE DE L'ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE, Où en est l'évacuation des déchets radioactifs en formation géologique ? Une évaluation internationale des progrès récents, OCDE, 1999, disponible sur : [www.nea.fr](http://www.nea.fr)
18. AGENCE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE DE L'ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE, La prise de décision par étapes dans la gestion à long terme des déchets radioactifs, Expérience, résultats et principes directeurs, OCDE, 2005, disponible sur le site : [www.nea.fr](http://www.nea.fr)
19. Commission Européenne, Grupa J.B.; Dodd D.H. ; Hoorelbeke J.M. ; Mouroux B. ; Potier J.M. ; Ziegenhagen J. ; Santiago J.L. ; Alonso J. ; Fernández J.J. ; Zuidema P. ; Grossland I.G. ; McKirdy B. ; Vrijen J. ; Vira J. ; Volckaert G. ; Papp T. ; Svemar C., Concerted action on retrievability of long-lived radioactive waste in deep underground repositories, European Commission Project, Report EUR 19145 EN. European Commission, Brussels, 2000b
20. G. MERCADAL, D. BOULLIER, J-C DARRAS, P. CECCALDI, R. GUILLAUMONT, J-P. SHAPIRA, C. VOUREC'H, Compte-rendu du débat public sur les options générales en matière de gestion des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue, Commission Nationale du Débat Public, Gestion des déchets radioactifs, septembre-2005-janvier 2006, disponible sur le site: [www.debatpublic.fr](http://www.debatpublic.fr)

21. COMMISSION PARTICULIERE DU DEBAT PUBLIC, Débat public sur la gestion des déchets radioactifs, audition du public du 12 septembre 2005, Bar-Le-Duc, disponible sur le site :[www.debatpublic.fr](http://www.debatpublic.fr)
22. COMMISSION PARTICULIERE DU DEBAT PUBLIC, Gestion des déchets radioactifs, Nancy, verbatim réunion 18 novembre 2005, disponible sur le site: [www.debatpublic-dechets-radioactifs.org](http://www.debatpublic-dechets-radioactifs.org)
23. COMMISSION PARTICULIERE DU DEBAT PUBLIC, Gestion des déchets radioactifs, Joinville, verbatim réunion 9 novembre 2005, disponible sur le site: [www.debatpublic-dechets-radioactifs.org](http://www.debatpublic-dechets-radioactifs.org)
24. AUTORITE DE SÛRETE NUCLEAIRE, PLAN NATIONAL DE GESTION DES MATIERES ET DES DECHETS RADIOACTIFS 2007-2009, De l'inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables à un bilan et une vision prospective des filières de gestion à long terme des déchets radioactifs en France, janvier 2006, disponible sur le site: [www.asn.fr](http://www.asn.fr)
25. AGENCE NATIONALE DE GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS, Dossier Argile 2005, Synthèse, Niveau 1, 2005, disponible sur le site: [www.andra.fr](http://www.andra.fr)
26. INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE, Avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire sur le Dossier 2005 Argile, Rapport Direction de Sûreté des Usines, des laboratoires, des transports et des déchets n° 106, décembre 2005, disponible sur le site: [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)
27. AUTORITE DE SURETE NUCLEAIRE, Avis de l'Autorité de Sûreté Nucléaire sur les recherches relatives à la gestion des déchets de haute activité et à vie longue (HAVL) menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991, février 2006, disponible sur le site: [www.asn.fr](http://www.asn.fr)
28. COWAM 2, Work package 4, Long term governance for radioactive waste management, December 2006, Réf : COWAM2-D4-12, disponible sur le site: [www.cowam.com](http://www.cowam.com)
29. GROUPE RADIOLOGIQUE NORD-COTENTIN, Analyse de sensibilité et d'incertitude sur le risque de leucémie attribuable aux installations nucléaires du Nord Cotentin, Rapport principal, juillet 2002, disponible sur le site: [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)
30. GROUPE RADIOLOGIQUE NORD-COTENTIN, Inventaire des rejets chimiques des installations nucléaires du Nord Cotentin, Rapport final, mai 2002, available online : [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)
31. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment (COMARE), The implications of the new data on the releases from Sellafield in the 1950s for the conclusions of the Report on the Investigation of the Possible Increased

Incidence of Cancer in West Cumbria. HMSO, First Report, London, July 1986, available online : [www.comare.org.uk/comare\\_docs.htm](http://www.comare.org.uk/comare_docs.htm)

32. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment (COMARE) (2005). The incidence of childhood cancer around nuclear installations in Great Britain. Tenth Report. Health Protection Agency, June 2005, available online : [www.comare.org.uk/comare\\_docs.htm](http://www.comare.org.uk/comare_docs.htm)
33. HAUT COMITE POUR LA TRANSPARENCE ET L'INFORMATION SUR LA SECURITE NUCLEAIRE, Avis sur le suivi radioécologique des eaux autour des installations nucléaires et sur la gestion des anciens sites d'entreposage de déchets radioactifs. 18 recommandations pour améliorer l'information, la transparence et la concertation avec les parties prenantes, novembre 2008, disponible sur le site: [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)
34. COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, Etude Mutadis-CEPN, Réflexions sur les critères de performance d'un entreposage de longue durée (ELD) vis-à-vis des situations de délaissement temporaire, Rapport final, DEN/DDIN/RT-DPRGD/2003/3, juillet 2003, disponible sur le site: [www.cea.fr](http://www.cea.fr)