

Projet de publication de la CIPR sur le stockage géologique de déchets radioactifs à vie longue

Thierry Schneider

*Réunion du GT CIPR – 8 décembre 2011
Paris*

Introduction

- Réflexion engagée fin 2008 début 2009 compte tenu des questionnements exprimés par différentes autorités de sûreté
- Questions abordées :
 - Compte tenu de la publication 103 de la CIPR, quelles sont les évolutions applicables à la gestion des déchets ?
 - Les concepts dosimétriques et leur validité sur le long terme
 - Les stratégies de protection pour le stockage de déchets radioactifs et la protection des générations futures

ICRP Task Group

- Members:
 - Wolfgang Weiss – Chair (Germany)
 - Carl-Magnus Larsson (ARPANSA -Australia)
 - Christopher McKenney (NRC-USA)
 - Jean-Paul Minon (NIRAS-Belgium)
 - Shelly Mobbs (HPA- UK)
 - Thierry Schneider (CEPN-France)
 - H. Umeki (JAEA-Japan)

- Corresponding members
 - Wolfgang Hilden (EC)
 - Claudio Pescatore (OECD/NEA)



Meetings
 27-28 April 2010, Munich
 6-7 December 2010, Munich

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25


26

27

28

29

30



DRAFT REPORT FOR FOR CONSULTATION
 ICRP ref 4838-8963-9177
 July 21, 2011

Annals of the ICRP

ICRP PUBLICATION XXXX

Radiological Protection in Geological Disposal of Long-Lived Solid Radioactive Waste

Full members
 W. Weiss (Chair), C.-M. Larsson, Chr. McKenney, J.-P. Minon, S. Mobbs, T.
 Schneider, H. Umeki

Corresponding members
 W. Hilden, C. Pescatore, M. Vesterind

Les principales publications CIPR applicables pour la gestion des déchets

- ICRP (1985) Radiation Protection Principles for the Disposal of Solid Radioactive Waste. ICRP Publication 46, Annals of the ICRP 15 (4).
- ICRP, (1991) 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21(1–3).
- ICRP (1997) Radiological Protection Policy for the Disposal of Radioactive Waste. ICRP Publication 77, Annals of the ICRP 27 Supplement 1997.
- ICRP, (1998) Radiation protection recommendations as applied to the disposal of long-lived solid radioactive waste. ICRP Publication 81. Ann. ICRP 28 (4).
- ICRP, (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37(2–4).

Plan du rapport

- Les valeurs et les objectifs sous-jacents de la radioprotection pour le stockage géologique des déchets radioactifs
- Application du système de radioprotection de la CIPR durant les différentes étapes de vie d'un stockage géologique
- Considérations complémentaires (protection de l'environnement et personne de référence)
- Annexes :
 - Les aspects du système de protection radiologique de la CIPR utiles ou applicables pour le stockage géologique
 - Le concept d'exposition potentielle de la CIPR
 - Principes techniques et organisation de la gestion du stockage

Introduction

- Focalisation sur les **combustibles usés ou les déchets de haute activité** issus du retraitement
- **Pas applicable pour les stockages de surface** pour lesquels les fonctions d'isolation et la gestion des colis sont différentes
- Stockage géologique caractérisé par ses fonctions de **concentration et de rétention** de la radioactivité : aucune exposition n'est en principe attendue même si elle peut survenir
- Stockage considéré comme **une installation durant toute sa durée de vie**, indépendamment de la présence humaine
- En cas d'**intrusion**, possibilité d'expositions résultantes très élevées, mais considérées comme **une conséquence inévitable** de la concentration des déchets dans le stockage

Les valeurs pour la protection des générations futures

- Des déchets qui évoluent avec le temps, mais ne pourront **jamais être considérés comme ne présentant aucun danger**
- Une situation complexe :
 - **impossibilité de prévoir** comment la société sera organisée dans le très long terme
 - **nécessité** pour la génération actuelle **de prendre en compte les futurs possibles** pour élaborer sa stratégie de gestion des déchets
- Des recommandations déjà énoncées dans la Publication 77 : « ...les individus et les populations doivent bénéficier au moins du **même niveau de protection** que la génération actuelle »
- La génération actuelle doit assurer la sûreté et la protection mais également organiser les **transferts de ressources et de connaissances**

Les principes de la CIPR concernant les générations futures

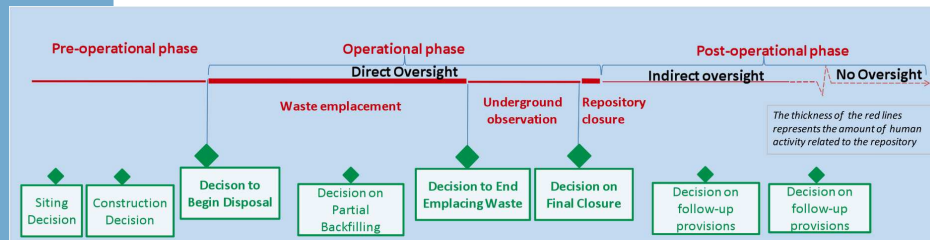
- Deux types d'indicateurs : **la dose et le risque**, avec en corolaire le détriment radiologique
- Nécessité de discuter le sens de ces indicateurs pour le long terme :
 - **Evolution des connaissances** sur les effets des RI
 - **Evolution de l'état de santé** de la population
- Tout en reconnaissant ces incertitudes, la CIPR considère que ces **indicateurs sont utilisables** pour évaluer la protection **sur le long terme**
- Au stade de la **conception**, ils permettent **d'évaluer**, dans le cadre d'une démarche d'optimisation, **le niveau de protection** procuré par différentes options de stockage et d'évaluer ce niveau au **regard des critères d'aujourd'hui**

Stratégies pour la gestion des déchets radioactifs à vie longue

- **L'option de référence actuelle est le stockage géologique** et pour prendre en considération les attentes de différentes parties prenantes les concepts **de réversibilité et de récupérabilité** sont introduits
- Les décisions **concernant la récupérabilité** des déchets sont distinctes de celles de la conception du stockage et devraient faire l'objet le moment venu **d'une évaluation spécifique**
- La stratégie de « **concentration** » **rend possible l'accès volontaire ou involontaire** aux déchets dans le futur
- De ce fait, lors de la conception du stockage, il convient de chercher à **limiter les possibilités d'accès** tout en laissant la possibilité de le faire volontairement

Les différentes phases d'un stockage et le processus d'analyse de sûreté

- 3 phases principales : conception, exploitation, post-exploitation



Les périodes de temps pertinentes pour la radioprotection

- **La période de la surveillance directe** : phase de conception et d'exploitation du stockage
- **La période de la surveillance indirecte** : la phase de fermeture du stockage durant laquelle une surveillance « institutionnelle » est en place
- **La période d'absence de surveillance** : lorsque la surveillance n'existe plus dans l'hypothèse où la mémoire du stockage est perdue
- *Au cours du temps, l'évolution de la surveillance doit se faire de façon progressive et discutée avec les parties prenantes concernées*
- **Pas de garantie** que celle-ci existe dans le très long terme
- *Cependant, le stockage est toujours une installation qui apporte une protection telle que prévue à la conception*
- *L'absence de surveillance sur le long terme ne correspond pas à une décision réglementaire de libérer les déchets*

L'application des principes de base : justification et limitation

- Principe de **justification** : « Toute décision qui impacte la situation d'exposition devrait apporter davantage de bénéfice que de détriment »
 - La gestion des déchets : **partie intégrante de la pratique** générant les déchets
 - Si la politique de gestion nationale des déchets évolue et que la pratique se poursuit, il peut être nécessaire de **réévaluer la justification de la pratique**
 - Si la pratique a cessé, c'est la stratégie de protection qui doit faire l'objet de la justification
- Principe de **limitation** des expositions :
 - Les principes de la Publication 81 sont toujours valides
 - Difficultés à appliquer sur le long terme
 - Repose plutôt sur une optimisation sous contrainte

L'application des principes de base : Optimisation

- Un **processus itératif** portant sur le site, les barrières ouvragées et les déchets et devant impliquer les différentes parties prenantes
- Des **dimensions socio-économiques** de nature différente sont susceptibles d'influencer le processus d'optimisation : notamment décision politique, acceptabilité sociale, prise en compte de la réversibilité...
- Les indicateurs de **dose ou de risque** doivent être **utilisés avec précaution** et permettent essentiellement d'évaluer la robustesse plutôt que d'estimer directement les conséquences radiologiques
- Dans ce processus, les **meilleures technologies disponibles** sont à prendre en compte

Situation d'exposition en fonction de l'évolution du stockage et de la surveillance

Statut du stockage	Type de surveillance		
	Directe	Indirecte	Absence
Evolution normale	Situation d'exposition planifiée	Situation d'exposition planifiée	Situation d'exposition planifiée
Evolution hors dimensionnement induisant des expositions significatives pour l'homme et l'environnement	Situation d'urgence suivie d'une situation d'exposition existante	Situation d'urgence suivie d'une situation d'exposition existante	Situation d'urgence et/ou situation d'exposition existante
Intrusion humaine involontaire	Pas pertinent	Pas pertinent	Situation d'urgence et/ou situation d'exposition existante

Les situations d'exposition pour la phase de mise en place des déchets

- Mode de gestion **similaire à celui de toute installation nucléaire**
- Pour les travailleurs :
 - Limite de dose : 20 mSv/an
 - Optimisation sous contrainte de dose : fixée par l'opérateur
- Pour le public :
 - Contrainte de dose : 0,3 mSv/an

Les situations d'exposition pour les déchets stockés

- Durant la **période de surveillance** : pas d'exposition liée aux rejets dans l'environnement
- Par contre, **au-delà de cette période**, il se peut qu'il y ait des rejets et donc des expositions potentielles
 - définie comme le produit de l'occurrence d'un événement non intentionnel et du détriment sanitaire associé
- Dans le cas d'une « **évolution normale** » du stockage, même sur le très long terme, il ne devrait **pas être nécessaire** d'avoir recours à des contremesures
- Valeurs retenues pour le public :
 - Contrainte de dose : 0,3 mSv/an
 - Contrainte de risque : $1 \cdot 10^{-5}$ par an

Les événements naturels perturbateurs

- **Au-delà des événements naturels** pris en compte dans l'évolution escomptée du stockage, des événements conduisant à des **perturbations plus fortes** peuvent survenir
- Si l'événement intervient **durant la phase de surveillance** (directe ou indirecte), des **contremesures** pourront être envisagées – sinon uniquement situation d'exposition existante
- Les **niveaux de référence** applicables :
 - Situation d'urgence avec un niveau de référence entre 20 et 100 mSv la première année
 - Suivie d'une situation existante avec un niveau de référence entre 1 et 20 mSv/an, mais de préférence proche de 1 mSv/an

L'intrusion humaine involontaire

- Les **intrusions volontaires ne sont pas prises en compte** dans le rapport, car considérées en dehors du champ de la responsabilité de la génération présente
- La protection pour de tels événements consiste à **réduire la possibilité qu'ils surviennent** au niveau de la conception même de l'installation
- Compte tenu des **incertitudes** concernant l'occurrence de tels événements, **une approche combinant probabilité et conséquences est exclue**
- Pour les périodes **au-delà de la surveillance indirecte**, il n'est **pas possible de garantir** que de tels événements ne surviendront pas
- Ces situations doivent donc être **prises en compte dans les évaluations** en retenant des critères similaires à ceux retenus pour les événements naturels perturbateurs

Protection de l'environnement

- La prise en compte de la protection de l'environnement en tant que tel est une **problématique grandissante**
- La CIPR a consacré plusieurs publications à ce sujet
- L'évaluation détaillée doit se faire par le biais des « **Etudes d'impacts sur l'environnement** »
- Recommandation d'utiliser les animaux et les plantes de référence (voir **Publication 108**)
- Là encore, ces évaluations doivent pouvoir être **discutées avec les différentes parties prenantes** concernées dans une approche décisionnelle de type « risk-informed »

Conclusion

- Rapport mis sur le site WEB de la CIPR en juillet 2011 pour une consultation publique d'environ 3 mois
- Rapport discuté lors du Forum CIPR à Bethesda (Etats-Unis) fin octobre 2011
- Prise en compte des commentaires en cours pour une validation du rapport par la Commission Principale prévue au Printemps 2012